# ATTI

DELLA

# SOCIETÀ ITALIANA

## DI SCIENZE NATURALI

E DEL

# MUSEO CIVICO

## DI STORIA NATURALE

IN MILANO

VOLUME CII

Fascicolo II

MILANO

Giugno 1963

---

## ELENCO DELLE MEMORIE DELLA SOCIETÀ

Vol. I. Fasc. 1-10; anno 1865.
» II. » 1-10; » 1865-67.
» III. » 1-5; » 1867-73.
» IV. » 1-3,5; » 1868-71.
» V. » 1; » 1895 (Volume completo).
» VI. » 1-3; » 1897-1910.
» VII. » 1; » 1910 (Volume completo).
» VIII. » 1-3; » 1915-1917.
» IX. » 1-3; » 1918-1927.
» X. » 1-3; » 1929-1941.
» XI. » 1-3; » 1944-1955.
» XII. » 1-3; » 1956-1959.
» XIII. » 1; » 1961.

Pavia — Premiata Tipografia Successori FUSI - Via L. Spallanzani 27 - 1963

**Franco Medioli - Giorgio Zanzucchi** (1)

# OSSERVAZIONI SUL LIMITE MIOCENE-PLIOCENE TRA IL FIUME TARO ED IL TORRENTE BAGANZA (PARMA)

## Contributo alla geologia dell'Appennino Emiliano - Nota III

Istituto di Geologia dell' Università di Parma
Col contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche

### Premessa (2)

La zona oggetto di questo studio si estende fra le medie valli del F. Taro e del T. Baganza a circa 20 chilometri a SW di Parma ed è interessata da estesi affioramenti di argille azzurre plioceniche e da conglomerati di base. Questa zona, per le sue favorevoli condizioni di esposizione, è stata scelta per lo studio stratigrafico dei depositi grossolani di argille sabbiose, sabbie e conglomerati, che passano verso l' alto, con assoluta gradualità, alle tipiche argille fossilifere del Piacenziano. Si tratta di una monoclinale immergente a NE, disturbata da due potenti rughe di *argille scagliose* (ad occidente presso Fornovo Taro e a sud nella zona petrolifera di Vallezza), che localmente hanno coperto per traboccamento le assise argillose plioceniche (Rio Scavizza, Monteardone, vedi Anelli 1923, Greig 1937). Nella parte superiore le argille plioceniche passano ad argille sabbiose (Talignano, Maiatico) con faune a *Cyprina islandica*, *Foraminiferi* e *Ostracodi* che testimoniano la presenza del Calabriano (Barbieri e Raffi 1949, Medioli 1960).

---

(1) Ringraziamo qui il prof. Sergio Venzo direttore dell' Istituto di Geologia dell' Università di Parma per il concreto aiuto ed i preziosi consigli.

(2) Un cenno sui primi risultati del lavoro fu comunicato nel 1961 alla *Reunion del Comite del Neogeno Mediterraneo* (*Sabadel-Madrid*).

## Autori precedenti

Abbiamo cercato di fare una rassegna dei lavori, che riguardano la zona in esame, nonchè di quelli a carattere più generale, riguardanti l' argomento.

Sacco (1892) asserisce che « la formazione messiniana è costituita di marne più o meno sabbiose, grigiastre o giallognole, talora minutamente straterellate, le quali comprendono non di rado lenti più o meno potenti di gesso in grossi cristalli, con accompagnamento, talora, di calcari grumulosi, ecc.... » però « ... *nel Parmense incontransi vere zone ghiaioso-ciottolose assai potenti, più o meno compatte, che ci indicano lo sbocco di qualche corrente terrestre. Ciò d' altronde è identico a quanto incontrasi sovente nel Messiniano della parte subappenninica del tipico bacino terziario del Piemonte* » ... « I fossili sono in parte marini ed in parte salmastri, secondo le regioni ... » nella Val Sporzana « ... *si può dire che il Messiniano superiore è specialmente marnoso-sabbioso, mentre quello inferiore è particolarmente sabbioso-ciottoloso. Questo orizzonte ciottoloso si prolunga regolarmente fino a S. Vitale di Baganza*; ... alcuni ciottoloni raggiungono anche il diametro di 1 metro, ma per lo più solo di una decina di centimetri ».

Anelli, in suoi numerosi lavori, nei quali si può seguire l' evolversi delle sue vedute, afferma (1913): « Tutta questa zona di Messiniano che abbiamo seguito dal Rio di S. Andrea, *poggia sempre direttamente e con discordanza sulle argille scagliose e sui calcari dello Eocene* e passa insensibilmente verso l' alto alle marne piacenziane ». A volte « ... compaiono delle marne sabbiose e delle marne azzurrognole con frequentissime *Melanopsis matheroni* May. e *Melania tubercolata* (Mull.), *marne che sembrano formare una grossa lente.* Al disopra vengono delle marne azzurre, straterellate, a cui succedono quelle piacenziane abbastanza ricche di fossili ». Infine « ... sembra potersi concludere che *prima che si depositassero gli strati messiniani ebbe luogo un potente corrugamento* », ... « mentre frequenti oscillazioni della linea di spiaggia davano origine ad una zona littorale instabile a caratteri indecisi, che permetteva l' esistenza del regime marino e del regime di laguna in località anche vicinissime tra loro e magari anche l' avvicendarsi dei due regimi stessi ». E ancora (1923) « Il Pliocene è costituito dalle solite argille azzurre piacenziane le quali alla base diventano sabbiose e con ripetute alternanze di straterelli sabbiosi

(tavolta ricchissimi di *Polystomella crispa*) e di arenarie con scarsi filliti, passano abitualmente ad un complesso formato di potenti ed estese lenti conglomeratiche e da sabbie cementate, *nel quale si può vedere il rappresentante del Messiniano* » - « Il Messiniano poggia con notevole discordanza sui terreni più antichi - A M. Brezza *copre tanto il Miocene che l' Oligocene*; a Palmia riposa sulla formazione calcareo-scistosa dell'Eocene; nelle colline prossime a Piantonia sta sulle argille scagliose propriamente dette ».

Sempre ANELLI (1927) afferma che: « Sotto al Piacenziano, in perfetta concordanza, appare quasi sempre (e le scomparse locali sono dovute a fenomeni di laminazione) un complesso, la cui potenza varia dai cinquanta ai cento metri, di conglomerati spesso voluminosissimi in cui non scarseggiano graniti, gneiss, ed altre rocce cristalline, di arenarie e di marne sabbiose azzurrognole, *complesso che sembra costituire un deposito fluvio-marino,* forse un deposito di estuario, *che è limitato quasi esclusivamente al parmense.* Ad oriente del Taro frequentemente passa ad argille un po' sabbiose contenenti *Melanopsis matheroni* MAY., *Melania tubercolata* (MULL.), e poggianti con evidente discordanza su terreni più antichi. *Sembra perciò indubbio il suo riferimento al Messiniano, il quale nella regione emiliana appare strettamente connesso al Pliocene.* Si tratta evidentemente di depositi formatisi all' inizio della trasgressione pliocenica, dopo la fase di emersione che ebbe luogo nel Miocene superiore ». Da questo punto in poi l' attribuzione al ciclo pliocenico dei terreni clastici si fa, nei lavori di ANELLI, meno categorica. Infatti egli dice (1932): « *In tutta la provincia di Parma l' equivalente della formazione gessosa sembra rappresentato da un potente complesso di conglomerati e di arenarie* oppure da marne più o meno sabbiose con fauna salmastra (*Neritina, Melania, Dreissensia, Cardium*) » - « Qualche volta la formazione messiniana ed i gessi ad essa corrispondenti sembrano sottoposti, in perfetta concordanza, alle argille piacenziane; sono numerosi però i fatti che ci starebbero ad indicare come la formazione messiniana sia stata profondamente disturbata prima che si effettuasse il deposito dei terreni pliocenici ». In una pubblicazione dell' anno successivo (1933) egli, parlando dell'Appennino modenese, accenna ad una netta discordanza: « al disotto dei terreni pliocenici vengono frequentemente marne sabbiose giallastre con straterelli di arenarie più o meno compatti e talora lenti ciottolose, si tratta di un insieme dello spessore di qualche decina di metri, che io ritengo parallelizzabile con quei com-

plessi arenacei e conglomeratici situati, nell'Appennino reggiano e soprattutto nel Parmense, alla base del Pliocene, *complessi che talora sembrano passare lateralmente alle marne con fauna salmastra, oppure alla formazione gessosa* » ... « è probabile che anche qui, come altrove nell' Emilia, esista una netta discordanza tra questi terreni che io ritengo riferibili al Messiniano e quelli pliocenici ». E ancora, sempre nello stesso lavoro: « I conglomerati e le sabbie che stanno alla base del Pliocene sono indubbiamente parallelizzabili con quelli che affiorano con molto maggior sviluppo nel Parmense, dove appaiono in netta discordanza sui terreni miocenici ». Quanto ai rapporti col Pliocene può sorgere qualche dubbio ... « ma se questo complesso conglomeratico sabbioso non rappresenta che una facies delle marne a fauna salmastra e delle marne a gessi è indubbio che, analogamente a quanto avviene per queste ultime formazioni, il Pliocene marino deve poggiare su di esso con sensibile discordanza ». Tuttavia, in un successivo lavoro (1939), pare che ANELLI ritorni alla primitiva idea di un Messiniano ricollegato al ciclo pliocenico: « Il Piacenziano prevalentemente argilloso, sfuma verso il basso ad una fitta alternanza di strati e straterelli di argille piuttosto marnose, spesso fortemente sabbiose, talora con ghiaiette sparse, di marne, di sabbie, di arenarie » ... « strati lentiformi dotati di notevole continuità, anche se non conservanti una assoluta omogeneità in tutta la loro estensione » - « *Si debbono qui vedere i rappresentanti del cosidetto Messiniano (Miopliocene) che nelle nostre colline poggia costantemente in discordanza sui terreni più antichi mostrandoci così la sua pertinenza alla base del Pliocene* ».

Sempre sullo stesso argomento, SIGNORINI (1943) segnala che nei sondaggi dell'AGIP sulla sinistra del F. Taro al disotto della formazione pliocenica argillosa avente per « ... base un banco detritico ed organogeno caratteristico » ... « si sono incontrate sabbie ed argille, spesso con ciottoli, con fauna scarsa la quale esaminata dal Dott. E. DI NAPOLI, è risultata costituita da elementi oligocenici. *Questa formazione contiene anche gessi e passa senza discontinuità verso il basso a sedimenti marini con fauna nettamente miocenica, che continuano con grandissimo spessore* ». Ciò sarebbe da intendersi come « ... un arrivo di materiale oligocenico in questo momento della serie stratigrafica (generalmente noto come « regressione pontica ») corrispondente ad un generale cambiamento nelle condizioni di sedimentazione *in conseguenza di un grande movimento tettonico appenninico* ». In un successivo lavoro (1947) il SIGNORINI scrive che nel Parmense, sulla sini-

stra del F. Taro, sui « ... sedimenti clastici, terrigeni, del Miocene » ...
... « poggiano in trasgressione con forte discordanza i sedimenti del mare pliocenico alla cui base si trovano strati grossolani di trasgressione ».

Trevisan (1951) dà uno schema della successione delle facies del Miopliocene della val di Cecina (Toscana) affermando che « ... le argille piacenziane, giacciono direttamente ed in concordanza sulla formazione gessifera in alcuni luoghi; in altri poggiano sul conglomerato di trasgressione ...» mentre «... lenti gessifere in alcuni luoghi si trovano intercalate direttamente nel conglomerato ».

Parlando degli ambienti di sedimentazione al passaggio Miocene-Pliocene, il Di Napoli (1951) afferma: « Il passaggio tra il Tortoniano e la facies gessosa del Miocene superiore avviene in sedimentazione continua e corrisponde ad un lento sollevamento ... conclusosi con la formazione dei gessi » - « Per quanto riguarda le condizioni ambientali, notiamo subito la *grande analogia sia litologica che faunistica tra i depositi di Rio Mazzapiedi* (*Piemonte*), *S. Pancrazio* (*Parma*) *ed Appennino bolognese* » - « Queste condizioni esprimono un passaggio graduale da un ambiente a faune tipicamente marine neritiche verso un ambiente di mare meno profondo con maggiore salinità ». - « Nessuna analogia si osserva con le uniche microfaune a Foraminiferi fossili conosciute nel Sarmaziano delle regioni Pontico-Caspiche e del bacino di Vienna. Queste microfaune hanno carattere oligotipico con poche specie di *Nonion*, *Elphidium* e *Miliolidae*, rappresentate da un grande numero di individui ».

Ruggieri (1953) riferendosi alla Val Savio asserisce che la « ... colata medio pliocenica di argille scagliose nella zona considerata, era già stata preceduta da altra, forse altrettanto o forse anche più importante, verificatasi verso la fine del Tortoniano » - « Le tracce di questa invasione prepliocenica di argille scagliose ... appaiono come lenti regolarmente intercalate nella parte alta delle marne tortoniane, poco al disotto dell' orizzonte lignitifero, base del Messiniano » - « E' importante sottolineare la facilità con cui varia lateralmente la facies del Messiniano basale, il quale, localmente lignitifero con faune a *Potamidini*, può altrove essere privo di ligniti e con faune francamente marine, molto difficili a distinguersi da quelle tortoniane ».

Montanaro Gallitelli (1954), parlando delle condizioni ambientali nella zona di Castelvetro, afferma che esse avrebbero « portato ad

una continuità di sedimentazione dal Tortoniano superiore al Pliocene » - « Per parlare di Miocene superiore trasgressivo sulle argille scagliose non è indispensabile invocare la presenza di conglomerati, che evidentemente non rappresentano *conditio sine qua non* per un deposito di riva ».

Parlando delle facies, RUGGIERI (1955) sostiene che: « Il Messiniano, per lo meno fino alla sedimentazione dei gessi, può mantenere facies marine normali, ... » e successivamente (1956 b) aggiunge che: « I livelli più bassi del Messiniano, a contatto con l' alloctono, sono di regola costituiti da potenti conglomerati ad elementi molto voluminosi, derivati dalle argille scagliose » ... « La interposizione delle argille scagliose fra il Tortoniano alto ed il Messiniano inferiore permette di precisare con grande esattezza la data della colata » - « *Tale tipo di giacitura del Messiniano è costante e regolarmente osservabile nel subappennino modenese, reggiano, parmense etc.* ... » - « Nella serie autoctona il Pliocene inferiore è in continuità sul Messiniano. Al Pliocene inferiore autoctono o neo-autoctono si vede in più punti sovrapporsi la colata pliocenica delle argille scagliose, ricoperta a sua volta, in prossimità della pianura, dal Pliocene superiore ». Sempre RUGGIERI (1956 a) prosegue scrivendo che « Il Miocene superiore, in Italia e altrove, è caratterizzato da una doppia oscillazione di facies, una prima in senso iperalino fino ad arrivare a depositi evaporitici, *una seconda in senso ipoalino,* fino a dare sedimenti di acqua dolce. Solo con l' inizio del Pliocene inferiore si ristabilisce l' ambiente marino normale » - « La trasgressione messiniana è quasi generale nell'Appennino settentrionale, tanto che si può affermare che solo in situazioni eccezionali il Messiniano si trova in continuità sul Tortoniano » - « Una lacuna più o meno ampia anche può esistere, sebbene molto raramente sotto la base del Pliocene, ma la posizione di quest' ultima sul Miocene è di regola in perfetta continuità ».

Parlando del passaggio Miocene-Pliocene il FINETTI (1958) dice che « Il Pliocene inferiore è costituito dalla parte bassa delle argille del Piacenziano per uno spessore di m 380 circa e da conglomerati alla base aventi uno spessore che si aggira sui m 80 » - « Un sondaggio effettuato dalle Terme di Tabiano nei conglomerati, dopo aver attraversato i depositi clastici, è entrato nella serie evaporitica del Messiniano che rimane totalmente ricoperta sotto i conglomerati ».

Ruggieri (1958) parlando delle faune della formazione clastica alla base del Pliocene, afferma che « ... lungo tutto il versante padano dell'Appennino, quando il Pliocene è completo dei suoi livelli più bassi, questi riposano in continuità sopra i conglomerati, o sabbie, o anche *argille con la stessa fauna a Ostracodi di acqua dolce, fauna del più alto interesse per la correlazione di vari livelli attribuiti al Pontico* » - « Sul perimetro della Pianura Padana la formazione a *Melanopsis* continua, con la solita associazione di specie ipohaline, lungo tutto il margine appenninico » - « Le loro microfaune, costituite quasi esclusivamente da *Ostracodi*, sono di estremo interesse per le loro spiccate affinità con quelle pontiche della Europa centro-orientale » - « *Si può perciò affermare che l'inizio del Pliocene è segnato non da una trasgressione preceduta da una lacuna, ma dall'improvviso ritorno della salsedine normale entro bacini nei quali in precedenza la diluizione era arrivata fin quasi ai limiti dell'acqua dolce, col conseguente immediato tracollo delle faune ad affinità pontiche, rapidamente soppiantate da una fauna di ambiente marino normale, inizialmente prevalentemente costituita di organismi planctonici* » - « *Riguardo alla formazione a Melanopsis vi è da osservare come essa sia di spessore grandemente variabile* », l'apporto clastico « *conferma in maniera evidente il sollevamente della parte interna della catena, che è stato ritenuto causa necessaria del colamento delle argille scagliose* ».

In un lavoro sulle acque sulfuree di Tabiano, Venzo S. (1959) inserisce uno spaccato della serie Messiniano-Piacenziano con la seguente successione di terreni dal basso all'alto:

— Argille debolmente sabbiose.
— Lente gessosa (anidrite) passante verso l'alto a calcari gessosi e solfiferi.
— Argille sabbiose con livelletti conglomeratici.
— Argille azzurre con livelletti detritici vari.
— Sabbie e conglomerati più grossolani verso l'alto, di tetto alla serie messiniana.
— Argille sabbiose azzurre con ciottoloni ovoidali.
— Argille azzurre con macrofossili.

L'Agip (1959) pubblicò una interessante serie di dati di perforazione, riguardanti il bacino padano, nella quale anche il problema del passaggio Miocene-Pliocene viene trattato e documentato; nel lavoro è infatti detto che: « Nell'ambito del bacino padano, dove la

serie miocenica è sicuramente integra e completa, il suo tetto presenta anche i caratteristici depositi evaporitici o sedimenti affini, che denunciano, nella litologia e nelle faune, l' influenza di ambienti iperhalini. Questa constatazione ci garantisce a sufficienza il valore anche cronologico della variazione ambientale e la reale presenza, al disopra del Tortoniano, di un intervallo che si definisce appartenente al Miocene superiore per distinguerlo dal sottostante Tortoniano e dal sovrastante Pliocene » - « Il Pliocene generalmente, sia negli affioramenti appenninici che nella pianura padana, è trasgressivo e i suoi livelli basali sono, almeno in parte, pasammitici e psefitici ».

Nelle successive dettagliate stratigrafie dei pozzi trivellati dall'Agip si nota la costante presenza, alla base delle argille piacenziane, di orizzonti grossolani, porosi, che appoggiano spesso su formazioni tortoniane più o meno sabbiose, oppure su orizzonti del Miocene superiore, trasgressivo su terreni più antichi (come risulta dalla stratigrafia dei pozzi *Spilamberto 1, S. Giorgio Piacentino 15, Cortemaggiore 29, Busseto 1, Soragna 3, S. Cesario 1, Reggio E. 1, Castelvetro 1* ). In alcuni pozzi poi a Nord del Po pare che il Pliocene sia in continuità di sedimentazione col Miocene.

Di nuovo Ruggieri (1960 a), trattando i Foraminiferi del genere *Globoquadrina*, accenna al problema del passaggio Miocene-Pliocene, dicendo che questo passaggio « . . . non è altrimenti spiegabile se non con un ristabilirsi delle comunicazioni col mare aperto in bacini chiusi, nei quali si era arrivati a salinità anormali. Questo fatto deve avere coinciso con un generale, brusco deprimersi delle aree in esame, con la conseguenza che la invasione marina venne ad interessare anche zone precedentemente emerse ». In un successivo lavoro (1960 b) egli scrive che una spiegazione più logica del problema si avrebbe ammettendo che la formazione gessoso-solfifera non sia stata prodotta da una situazione evaporitica, bensì da una progressiva diluizione delle acque mediterranee col concorso di soluzioni idrotermali dovute a fatti endogeni. Questo si accorderebbe « . . . con quanto conosciamo circa la storia del Mediterraneo sul finire del Miocene, ed in particolare permette di rendersi logicamente ragione della esistenza degli strati ipohalini a *Melanopsis* e *Dreyssensia* (i cosidetti strati a *Congerie*) che costituiscono il tetto della formazione e corrispondono ad una fase di quiescenza nella attività endogena, quando ormai le acque del Mediterraneo si erano liberate di gran parte dei loro sali » - « La successione delle rocce che formano la gessoso solfifera è più funzione di una graduale modificazione nella composizione delle soluzioni idro-

termali, che di un processo di concentrazione». PETRUCCI F. (1960) attribuisce la serie «calcari a *Lucina,* arenarie e conglomerati»; discordante sull' Elveziano di S. Andrea Bagni (sinistra Taro), al Miocene sup. e riconosce in essa la fine del ciclo messiniano.

Analizzando il problema nel bacino toscano, TONGIORGI M. (1960) ammette che «... dopo il sollevamento che ha determinato la lacuna stratigrafica in corrispondenza del Tortoniano, si formarono in Toscana, verso la fine del Miocene (Messiniano) tutta una serie di bacini di sprofondamentò limitati da faglie che andarono colmandosi di depositi di acqua dolce». Il proseguire di questi fenomeni portò alla «... deposizione di sedimenti di mare epicontinentale. In seguito questi bacini vennero riempiti da formazioni detritiche, legate ad una nuova fase di sollevamento: in questo quadro possono rientrare anche i gessi della serie evaporitica ...» - «.... la base del Pliocene è rappresentata dalle sabbie gialle di base molto fossilifere, cui seguono le argille azzurre di facies piacenziana».

Sempre in Toscana, GIANNINI (1960 e 1962), parlando delle serie neoautoctone, propone due chiari schemi della successione stratigrafigrafica del Neogene. Il limite Messiniano-Pliocene che appare di trasgressione in alcune zone, in altre risulta meno evidente per la continuità della sedimentazione; suggerisce allora (1960) un criterio litologico «... secondo la proposta di SELLI di porre il limite Messiniano-Pliocene in corrispondenza della sommità della formazione gessifera, in conformità al criterio che è sempre stato adottato dagli studiosi del Neoautoctono toscano». A proposito poi della serie lignitifera dice che «... si tratta di una serie di sedimenti prevalentemente detritici di grana assai diversa (da ciottoli ad argille)» e, dopo averla dettagliatamente descritta, accenna alle faune fossili in essa contenute notando che «... dal punto di vista ecologico il loro significato appare in genere molto chiaro: si tratta in qualche caso di organismi di ambiente salmastro ..., oppure più spesso di acqua dolce (lacustre o palustre)». Parlando poi della serie gessifera, nota che «... *i sedimenti intercalati alle bancate di gesso contengono spesso faune salmastre o addirittura di acqua dolce, in contrasto con l' ambiente iperalino indicato dai gessi stessi*».

Concludiamo con il SELLI (1960), perchè il suo lavoro ci sembra puntualizzare la gran parte delle conoscenze che si hanno sul problema del Miocene superiore. Egli, riprendendo la definizione di MAYER-EYMAR 1867 che definisce cronologicamente il Messiniano come l' intervallo di tempo compreso fra Tortoniano e Tabianiano e, lito-

logicamente, per il Nord Italia, come la successione di puddinghe e ligniti superiori del Tortonese, del Parmense, del Modenese; gessi superiori dell'Astigiano, delle Langhe, del Tortonese, del Parmense, del Modenese ecc.; marne a Ceritidi del Tortonese, marne biancastre dell'Astigiano, del Modenese ecc.; afferma che i limiti del Messiniano l. s. debbano coincidere all' incirca con quelli della serie evaporitica. Per le suddivisioni all' interno del piano stesso, viene proposta una tripartizione basata esclusivamente sulla litologia che sembra valida per il Messiniano marchigiano e quello siculo, in cui « . . . si potrebbe così distinguere: un Messiniano inferiore con ambiente fortemente evaporitico e con *tripoli*, gessi e talora salgemma e sali potassici; un Messiniano medio di ambiente marino con acque più diluite e sedimentazione terrigena e un Messiniano superiore evaporitico con gessi e calcari ». In quest' ultimo sono rappresentati « Formazione a *colombacci* delle Marche, gessi superiori e marne argillose superiori della Sicilia ». Nelle faune vi sono scarsi *Foraminiferi* distrofici; *Ostracodi* e faune a *Congerie*. Egli ammette poi, insieme ad altri autori, la correlabilità fra i « trubi » ed il Tabianiano dell' Italia settentrionale, ma avendo il Tabianiano da un punto di vista strettamente paleontologico più affinità mioceniche che plioceniche, un limite paleontologico Messiniano-Pliocene andrebbe sistemato tra il Tabianiano ed il Piacenziano s. s. e non alla base del primo, ma « . . . per non aggravare inutilmente le già controverse questioni » sull' argomento, e « . . . per comodità obbiettiva » il Selli conclude dicendo che gli « . . . sembra più opportuno lasciare il Tabianiano-Zancleano nel Pliocene » e perciò considerare il limite tra Messiniano e Pliocene alla base del Tabianiano.

## Stratigrafia

### *Metodo delle ricerche*

Dopo un primo rilevamento geologico della zona interessata dagli affioramenti del Pliocene basale sono state scelte alcune località che ci sono parse di maggiore interesse sia per la estensione degli affioramenti che per la completezza delle serie. Tra queste zone, poi, se ne sono scelte sei che fossero grosso modo equidistanti fra di loro e distribuite su tutta la fascia del Pliocene basale. In questi punti furono misurate accuratamente (con tavella metrica e tavoletta Monticolo) le colonne stratigrafiche, riportate in Tav. XVII, e raccolti un totale di 50 campioni.

Nella campionatura cercammo di raccogliere il materiale in tutte le variazioni litologiche che ci parvero importanti, con particolare riguardo alla parte meno clastica di ogni orizzonte.

I campioni, poi, furono studiati soprattutto in relazione alle variazioni di ambiente e, quindi, non si procedette ad uno studio di dettaglio delle faune, ma ci si limitò a fare delle considerazioni di carattere generale al livello dei generi e delle famiglie.

*Descrizione delle serie* (1).

Serie n. 1 - Ricò Fornace.

Sita in località Ricò, a circa 2 chilometri a NE del paese di Fornovo Taro e ricavata dal primo affioramento in vicinanza del T. Taro, messo chiaramente a giorno da scavi per sfruttamento industriale. Il contatto inferiore è brusco, costituito da una superficie ondulata in corrispondenza della quale i conglomerati a dimensioni pugilari riempiono delle sacche, passando lateralmente a ghiaie sciolte o sabbie grossolane a diretto contatto coi terreni del Miocene inferiore.

Salendo lungo la serie si assiste, in poco più di 40 metri, al passaggio graduale da membri detritici grossolani ad argille azzurro-cenere di facies piacenziana abbastanza profonda.

*Campione n. 1 R.*

Proveniente dalle argille della parte superiore della serie, in cui furono rinvenuti alcuni *Echinidi.* Il residuo al lavaggio è mediamente abbondante; presenza di scarsa muscovite e pirite; dimensioni granuli, da molto fini a fini; abbondanti resti organogeni discretamente conservati. Tra i resti organogeni sono presenti radioli di *Echinidi, Ostracodi* (gen. *Cytherella*) e *Foraminiferi* (gen. *Bolivina Globigerina, Orbulina, Planulina, Siphonina,* ecc. ma con netta prevalenza numerica delle forme planctoniche).

*Campione n. 1 bis R.*

Proveniente dalla parte bassa delle argille, da un livello contenente resti di lignite. Il residuo al lavaggio è mediante abbondante; presenza di quarzo, muscovite e pirite; dimensione granuli, da molto fini a fini; abbondantissimi resti organogeni, in parte (*Forami-*

(1) Le dimensioni dei granuli del residuo di lavaggio sono state riferite alla « Wentworth grain size scale ».

*niferi*) ben conservati e in parte (*Ostracodi*) in piccoli frammenti assolutamente non determinabili. Tra il materiale va notata la presenza di radioli di *Echinidi* e, tra i *Foraminiferi*, la presenza dei generi *Orbulina, Globigerina, Planulina* e *Cibicides*, con netta prevalenza numerica delle forme planctoniche.

*Campione n. 2 R.*

Proveniente da un banco sabbioso di circa 1 metro di potenza, facente passaggio tra le argille sovrastanti e le alternanze sabbiose e argillose sottostanti. Il residuo al lavaggio è abbondante; presenza di quarzo, fedspati, pirite e granuli di calcite; dimensione granuli, da medii a grossolani; resti organogeni molto scarsi, tanto che si è dovuto ricorrere all' uso del tetracloruro di carbonio per arricchire il residuo. Tra i resti organogeni sono presenti solamente *Foraminiferi* (con i generi *Bolivina, Uvigerina, Orbulina, Globigerina*) e con netta prevalenza numerica delle forme planctoniche.

*Campione n. 3 R.*

Proveniente dalle sabbie delle alternanze sabbioso-argillose. Il residuo al lavaggio è abbondante; presenza di quarzo, feldspati, muscovite, pirite ed altri; dimensione granuli, da medii a grossolani. Resti organogeni scarsi e residuo arricchito con tetracloruro di carbonio. Tra i resti organogeni (in pessimo stato di conservazione), i *Foraminiferi* planctonici rappresentano la quasi totalità della fauna; sono pure presenti, ma indeterminabili, *Foraminiferi* bentonici e frammenti di *Ostracodi*.

*Campione n. 4 R.*

Proveniente da fitte alternanze argille-sabbie. Il residuo al lavaggio è scarso; presenza di quarzo, muscovite; la quasi totalità del residuo è costituita da granuletti calcarei bianchi; dimensione granuli, da molto fini a fini. Resti organogeni scarsi, incrostati e spezzettati; i *Foraminiferi* planctonici sono assolutamente prevalenti, ma non mancano piccoli frammenti di *Ostracodi*.

*Campione n. 5 R.*

Proveniente dalle alternanze sabbioso-argillose immediatamente sovrastanti il bancone sabbioso con resti di lignite, che segna il limite superiore della sabbie giallognole a focacce. Il residuo al lavaggio è abbondante; sono presenti feldspati e muscovite; dimensione granuli,

da fini a medii; resti organogeni scarsi, campione arricchito con tetracloruro di carbonio. Tra i resti organogeni sono molto frequenti i frustoli carboniosi, presenti pure *Foraminiferi* ed *Ostracodi* ma frantumati; netta prevalenza numerica della forme planctoniche.

*Campione n. 6 R.*

Proveniente dalle marne diatomitiche su cui poggia la parte clastica più grossolana della serie. Il residuo al lavaggio è mediamente abbondante; sono presenti quarzo e calcite; dimensione granuli, da fini a medii; resti organogeni abbondanti rappresentati quasi esclusivamente da *Foraminiferi* (gen. *Planulina, Anomalina* e *Siphonodosaria*) spatizzati.

Serie n. 2 - Case Folli.

Ricostruita negli affioramenti del rio Acqua Puzza presso i Folli, poco a SE dei Folli. Il contatto inferiore, conglomerati cefalari-marne oligoceniche, si suppone simile al precedente, pur mancando una chiara incisione naturale che ne permetta l'osservazione diretta. In 80 metri circa si passa poi gradualmente a sabbie grossolane, argille verdognole e rosate, ancora grossi banconi sabbiosi a stratificazione incrociata (situazione di delta?) e finalmente argille marnoso-sabbiose fittamente stratificate che passano gradualmente al Pliocene argilloso sovrastante.

Campioni

*Campioni n. 1-2-3 F.*

Provenienti dalle argille fossilifere della parte alta della serie e prelevati a brevissima distanza gli uni dagli altri. Essendo le loro caratteristiche generali molto simili, essi sono stati considerati insieme. Il residuo al lavaggio è scarso; presenza di quarzo, miche e pirite; dimensione granuli, da molto fini a fini. Resti organogeni presenti ed in condizioni discrete; sono presenti *Foraminiferi* (gen. *Bolivina, Uvigerina, Bulimina* e *Globigerina*), *Ostracodi* (gen. *Krithe, Bairdia, Cytherella* e *Henryhowella*) e radioli di *Echinide.*

*Campioni n. 4-5 F.*

Provenienti dal livello molassico alla base delle argille e prelevati a breve distanza l'uno dal' altro. Essendo le loro caratteristiche generali molto simili, essi sono stati considerati insieme. Il residuo al

lavaggio è mediamente abbondante; presenza di quarzo, miche e pirite; dimensione granuli, da silt a molto fini. Resti organogeni, arricchiti con tetracloruro di carbonio, presenti ed in discrete condizioni. Sono presenti *Foraminiferi* (prevalentemente planctonici) ed *Ostracodi* (gen. *Krithe* e *Cytheropteron*).

*Campione n. 6 F.*

Proveniente dalle sabbie argillose grige. Il residuo al lavaggio è molto abbondante; presenza di quarzo, feldspati, miche e granuli limonitici; dimensione granuli, molto fini. Tracce di residui carboniosi. Presenti *Foraminiferi* in pessime condizioni.

*Campione n. 7 F.*

Proveniente dalle sabbie argillose grige. Il residuo al lavaggio è mediamente abbondante; presenza di quarzo, feldspati e abbondanti miche; dimensione granuli, da silt a molto fini. Residuo organogeno presente formato, quasi esclusivamente, da *Foraminiferi* planctonici in discreto stato di conservazione.

*Campione n. 8 F.*

Proveniente da un livelletto con resti di lignite alla base delle sabbie gialle a focacce. Residuo al lavaggio abbondante; presenza di quarzo, feldspati, abbondanti miche e granuli di rocce verdi; dimensione granuli, da molto fini a fini. Residuo organogeno scarso, presenti resti carboniosi e rari *Foraminiferi* rimaneggiati.

*Campione n. 9 F.*

Proveniente da argille variegate a strati grigi, rossi, verdi e gialli, dalle quali si passa, verso il basso, a sabbie grossolane cementate e conglomerati ad elementi cefalari e pugilari. Il residuo al lavaggio è scarsissimo; presenti quarzo e miche; dimensione granuli fini. Resti organogeni presenti; abbondanti resti carboniosi e rare *Globigerine* rimaneggiate.

SERIE n. 3 - Monteglino.

Campionata a circa 350 metri a SE di Piantonia in corrispondenza di un ben esposto affiorameno dovuto ad erosione calanchiva. In questa serie il contatto coi terreni più antichi, mascherato da un accumulo di detriti, non è dato, a differenza delle altre località, da

una bancata conglomeratica, bensì da argille grige subvarvate a *Neritina* aventi una potenza di circa 70 metri. A queste argille subvarvate sono intercalati, nella parte superiore, due grossi banchi sabbiosi giallastri comprendenti frustoli lignitici, mentre un terzo banco a sabbie grossolane, gradate, verdi, a sparsi ciottoli di rocce ofiolitifere, segna il passaggio alle tipiche argille piacenziane. Nella parte sovrastante le due prime bancate sabbiose sono state rinvenute, oltre alle solite *Neritina*, parecchi esemplari di *Melania* e *Melanopsis*.

*Campione n. 1 M.*

Proveniente dal livello ad argille fossilifere grige al tetto della serie. Residuo al lavaggio abbondante; presenza di quarzo, feldspati e miche; dimensione granuli, molto fini. Residuo organogeno scarso, rappresentato solamente da Foraminiferi; le forme planctoniche sono abbondantemente prevalenti e sono rappresentate soprattutto dal gen. *Orbulina*; tra i bentonici sono presenti i gen. *Uvigerina* e *Siphonina*.

*Campione n. 2 M.*

Proveniente dal contatto delle argille col terzo bancone arenaceo che segna il passaggio alle argille subvarvate. Residuo al lavaggio mediamente abbondante; presenza di quarzo, feldspati e miche; dimensione granuli, da molto fini a fini. Residuo organogeno scarso rappresentato solamente da *Foraminiferi*. Le forme planctoniche sono assolutamente prevalenti; l'associazione è inoltre caratterizzata dalla presenza di numerosissime e molto grandi *Orbulina*.

*Campione n. 3 M.*

Proveniente dalle argille subvarvate, pochi metri al disotto del terzo bancone arenaceo. Residuo al lavaggio scarso, presenza di scarso quarzo e miche; dimensione granuli, molto fini. Residuo organogeno scarso, rappresentato solamente da rari *Foraminiferi* rimaneggiati.

*Campione n. 4 M.*

Proveniente dalle argille subvarvate, subito sopra una piccola intercalazione più sabbiosa. Residuo al lavaggio scarso, presenza di quarzo, dimensione granuli, molto fini. Residuo organogeno scarsissimo, rappresentato solamente da rari frammenti indeterminabili di *Ostracodi* di aspetto ipohalino.

*Campione n. 5 M.*

Proveniente dalle argille subvarvate a *Melania, Melanopsis* e *Neritina* sopra la seconda bancata arenacea. Residuo al lavaggio scarso, presenza di quarzo e miche; dimensione granuli, fini. Residuo organogeno scarsissimo, assenti i *Foraminiferi,* presenti invece gli *Ostracodi* con forme marine quali il gen. *Mutilus,* nonchè con frammenti indeterminabili di aspetto ipohalino.

*Campione n. 6 M.*

Proveniente dalle argille subvarvate a *Neritina.* Residuo al lavaggio scarso; presenza di raro quarzo e miche, dimensione granuli, da silt a molto fini. Residuo organogeno scarsissimo, frammenti di *Globigerina* probabilmente rimaneggiati e di *Ostracodi* indeterminabili di aspetto ipohalino.

Serie n. 4 - Rocchetta.

Un chilometro e mezzo a SE di Piantonia è stata campionata, lungo il rio dei Pianelli, la presente serie. Essa si apre dal basso con un netto contatto fra una potente bancata conglomeratica e le solite argille scagliose di aspetto caotico. In detta bancata, a ciottoli di dimensioni cefalari e pugilari, si trovano anche elementi appiattiti e disposti ad embrice gli uni rispetto agli altri. Salendo la serie, si incontrano sabbie gialle grossolane a « focacce », argille fittamente stratificate con veli sabbiosi, ancora argille sabbiose alternanti a staterelli compatti fossiliferi e finalmente, argille sabbiose, argille con intercalazioni calcarenitiche che passano con estrema gradualità alle argille azzurre del Piacenziano. La potenza complessiva si aggira sui 100 metri.

*Campione n. 1 Ro.*

Proveniente dalle argille grigio-azzurre fossilifere al tetto della serie. Residuo al lavaggio abbondante; presenza di quarzo, feldspati e miche; dimensione granuli, molto fini. Residuo organogeno abbondante, presenza di frustoli carboniosi, *Foraminiferi* e radioli di *Echinidi* in frammenti. Tra i *Foraminiferi,* le forme planctoniche sono numericamente prevalenti rispetto alle bentoniche (queste ultime sono rappresentate soprattutto dai gen. *Nonion, Bolivina* e *Uvigerina*).

*Camipone n. 2 Ro.*

Proveniente dalle parte alta delle argille sabbiose. Residuo al lavaggio mediamente abbondante; presenza di quarzo, feldspati, miche e granuli di minerali verdi; dimensione granuli, fini. Residuo organogeno abbondante; presenza di frustoli carboniosi, *Foraminiferi* e radioli di *Echinidi* in frammenti. Tra i *Foraminiferi* le forme planctoniche sono numericamente in netta prevalenza. Tra i planctonici sono comuni i gen. *Orbulina* e *Globigerina*; i bentonici sono rappresentati da *Buliminidae* e *Anomalinidae.*

*Campione n. 3 Ro.*

Proveniente da pochi metri sotto il precedente e dalla medesima formazione. Residuo al lavaggio mediamente abbondante; presenza di quarzo, feldspati, miche e granuli di minerali verdi; dimensione granuli, molto fini. Residuo organogeno abbondante; presenza di abbondanti frustoli carboniosi, *Foraminiferi* e rari frammenti di *Ostracodi.* Tra i *Foraminiferi* le forme planctoniche sono numericamente in netta prevalenza coi gen. *Globigerina* e *Orbulina*; i bentonici sono rappresentati soprattutto dai gen. *Bulimina, Bolivina* e *Cibicides.*

*Campione n. 4 Ro.*

Proveniente dalle fitte alternanze di arenarie tenere gradate e argille sabbiose fossilifere. Residuo al lavaggio molto abbondante; presenza di quarzo, feldspati e miche; dimensione granuli, da molto fini a fini. Residuo organogeno scarso, presenza di frustoli carboniosi, *Foraminiferi* e radioli di *Echinidi.* Sia i *Foraminiferi* che i radioli di *Echinidi* sono in frammenti ed evidentemente rimaneggiati.

*Campione n. 5.*

Proveniente dalle argille sabbiose, dodici metri circa sotto il precedente. Residuo al lavaggio molto abbondante; presenza di quarzo, feldspati, miche e granuli di minerali verdi; dimensioni granuli, da molto fini a fini. Residuo organogeno scarso; presenza di frustoli carboniosi, *Foraminiferi* ed *Ostracodi* evidentemente rimaneggiati ed in frammenti.

*Campione n. 6 Ro.*

Proveniente dalle argille sabbiose contenenti coralli isolati, qualche metro sotto al precedente. Residuo al lavaggio scarso; presenza di

quarzo, feldspati, miche e grossi frammenti di rocce varie; dimensione granuli da molto fini a molto grossolani. Residuo organogeno scarsissimo; presenti rarissimi *Foraminiferi* rimaneggiati e frammenti di *Molluschi* pure rimaneggiati.

*Campione n. 7 Ro.*

Proveniente da un interstrato più argilloso subito sotto il campione precedente. Residuo al lavaggio abbondante; presenza di quarzo, feldspati, miche e frammenti di calcite; dimensione granuli, molto fini. Residuo organogeno scarso; presenti frustoli lignitici e rari *Foraminiferi* planctonici; rarissime *Buliminidae.*

*Campione n. 8 Ro.*

Proveniente dalle argille non sabbiose 5 metri circa sotto il precedente. Residuo al lavaggio scarsissimo, presenza di miche, pirite, scagliette limonitizzate e granuli di calcite; dimensione granuli, molto fini. Residuo organogeno scarso; presenza di abbondanti frustoli carboniosi, rari *Foraminiferi* (gen. *Lagena, Bulimina* e *Globigerina*) e frammenti di *Ostracodi.*

*Campione n. 9 Ro.*

Proveniente dalle argille non sabbiose 5 metri circa sotto il precedente. Residuo al lavaggio mediamente abbondante; presenza di quarzo, feldspati, miche e granuli di minerali verdi; dimensione granuli, da molto fini a fini. Residuo organogeno scarsissimo, presenza di frustoli carboniosi e di rarissimi *Foraminiferi* rimaneggiati.

*Campione n. 10 Ro.*

Proveniente da un livello sabbioso-argilloso contenente resti di lignite immediatamente sovrastante la grossa bancata di sabbioni a « focacce ». Residuo al lavaggio mediamente abbondante; presenza di abbondante quarzo, feldspati, miche e granuli di minerali verdi; dimensione granuli, da fini a grossolani. Residuo organogeno formato soltanto da rari frustoli carboniosi, assenti sia i *Foraminiferi* che gli *Ostracodi.*

Serie n. 5 - Palmia

Campionata presso Torre di Palmia sul versante destro dello Sporzana. La serie presenta una potenza di circa 120 metri ed è costituita dal basso all' alto come segue.

Dopo la solita bancata a conglomerati cefalari discordante sulle argille caotiche segue un orizzonte di argille grige fossilifere con ciottoli sparsi e piccole *Ostree* mal conservate. Al disopra si ha una fitta alternanza di sabbie cementate grigio-giallastre e sabbie argillose ricche di macrofossili decalcificati e mal conservati. Alla base di straterelli arenacei si trovano impronte di correnti; frequenti i frustoli lignitici ed i ciottoli grossolani sparsi provenienti dal flysch calcareo marnoso. Talora quest' ultimo membro può sostituire quello precedente. Dopo un banco di conglomèrati avellanari, riprende per uno spessore di circa 40 metri, una formazione simile alla precedente costituita dalle solite alternanze arenarie-sabbie cementate con piccoli macrofossili decalcificati e resti organogeni non determinabili. Prima dell' inizio delle argille piacenziane si ritrova un banco di sabbie gialle ed argille fossilifere.

Sopra quest' ultimo la solita alternanza argilloso-sabbiosa che sfuma gradatamente verso l' alto alle argille grigio-azzurre.

*Campione n. 1 P.*

Proveniente dalle argille grigio-azzurre al tetto della serie. Residuo al lavaggio abbondante; presenza di abbondante quarzo, rari feldspati e miche; dimensione granuli, molto fini. Residuo organogeno mediamente abbondante, presenti solamente *Foraminiferi* in mediocre stato di conservazione, la fauna nell' insieme presenta una leggera prevalenza delle forme planctoniche.

*Campione n. 2 P.*

Proveniente sempre dalle argille grigio-azzurre al tetto della serie, qualche metro sotto al precedente. Residuo al lavaggio mediamente abbondante; presenza di abbondante quarzo, rare miche e frammenti di minerali verdi; dimensione granuli, fini. Residuo organogeno abbondantissimo ed in discreto stato di conservazione, presenza di *Foraminiferi* e spicole di *Spugna*, tra i *Foraminiferi* il plancton (costituito nella quasi totalità da *Globigerine*) è nettamente prevalente.

*Campione n. 3 P.*

Proveniente dalla parte alta del banco di sabbie gialle ed argille fossilifere poste sotto le argille grigio-azzurre. Residuo al lavaggio abbondante; presenza di abbondante quarzo, feldspati, miche e rari granuli di minerali verdi; dimensione granuli, molto fini. Residuo organogeno scarsissimo ed in pessime condizioni di conservazione, presenti rarissimi *Foraminiferi* e spicole di *Spugna*.

*Campione n. 4 P.*

Proveniente dal banco di sabbie gialle ed argille fossilifere posto sotto le argille grigio-azzurre, qualche metro sotto il precedente. Residuo al lavaggio abbondantissimo; presenza di prevalente quarzo, feldspati, miche e granuli di minerali verdi; dimensione granuli, molto fini. Residuo organogeno scarsissimo, in pessime condizioni di conservazione e probabilmente rimaneggiato, presenti frammenti di *Foraminiferi* e di *Ostracodi.*

*Campione n. 5 P.*

Proveniente dalla parte bassa del banco di sabbie gialle ed argille fossilifere, qualche metro sopra l' inizio delle alternanze sabbie ed argille. Residuo al lavaggio mediamente abbondante; presenza di quarzo abbondante, feldspati, rare miche e rari granuli di minerali verdi; dimensione granuli, fini. Residuo organogeno piuttosto scarso ed in mediocre stato di conservazione, presenza di *Foraminiferi* e spicole di *Spugna,* nella fauna a *Foraminiferi* il plancton è prevalente (sono anche presenti numerosi individui evidentemente rimaneggiati).

*Campione n. 6 P.*

Proveniente dalla parte bassa del banco di sabbie gialle ed argille fossilifere proprio al contatto con le alternanze sabbie ed argille. Residuo al lavaggio abbondante, presenza di abbondante quarzo, feldspati e miche; dimensione granuli, fini. Residuo organogeno scarso, in cattive condizioni di conservazione, rari radioli di *Echinidi* e rari *Foraminiferi.*

*Campione n. 7 P.*

Proveniente dalle fitte alternanze di livelli a sabbie cementate giallognole e sabbie argillose grige ricche di macrofossili decalcificati aventi, alla base degli straterelli sabbiosi compatti, impronte di correnti. Residuo al lavaggio molto abbondante; presenza di abbondante quarzo e rari feldspati e miche; dimensione granuli, molto fini. Residuo organogeno formato esclusivamente di rarissimi radioli di *Echinidi.* Assenti sia i *Foraminiferi* che gli *Ostracodi.*

*Campione n. 8 P.*

Proveniente dalle sabbie argillose fossilifere sottostanti al banco di conglomerati avellanari. Residuo al lavaggio abbondantissimo; pre-

senza di quarzo, feldspati e miche; dimensione granuli, molto fini. Residuo organogeno scarso anche dopo trattamento con tetracloruro di carbonio, presenza di rari *Foraminiferi* rimaneggiati e di frammenti di *Ostracodi*.

*Campione n. 9 P.*

Proveniente dal tetto della bancata di argille grige a piccole *Ostree* e ciottoli sparsi. Residuo al lavaggio abbondante, presenza di quarzo, feldspati e miche; dimensione granuli, fini. Residuo organogeno scarso, presenza di rari *Foraminiferi* in mediocre stato di conservazione, frammenti di *Ostracodi* e radioli di *Echinidi*; tra i *Foraminiferi* prevalenza delle forme planctoniche.

*Campione n. 10 P.*

Proveniente dalla parte bassa della bancata di argille grige a piccole *Ostree* e ciottoli sparsi, pochi metri sotto il precedente. Residuo al lavaggio abbondante, presenza di quarzo e feldspati; dimensione granuli, da molto fini a fini. Residuo organogeno scarsissimo, presenza di rarissimi *Foraminiferi* rimaneggiati, frammenti di *Ostracodi* e radioli di *Echinidi*.

Serie n. 6 - Torretta Mattioli (Burana).

La serie si compone di due tronconi di cui l' inferiore è indicato in Tav. XVI come Torretta Mattioli ed il superiore come Burana. Il primo è stato misurato appunto in località Torretta Mattioli, a 400 metri circa ad W di S. Vitale Baganza; il secondo a 650 metri a NW del primo. In discordanza su terreni oligo-miocenici alcune grosse bancate di conglomerati cefalari, intercalati a deboli spessori di sabbie giallognole o a fitte intercalazioni arenacee, passano verso l' alto a conglomerati ad elementi pugilari od avellanari a cui si intercalano, sempre verso l' alto, strati via via più fitti di sabbie, mentre le dimensioni degli elementi ciottolosi vanno di mano in mano diminuendo; la potenza di tutta questa parte conglomeratica si aggira sui 50 metri. Inizia poi una fitta alternanza di argille sabbiose e sabbie potente circa 70 metri nella quale sono intercalati rari banchi di arenarie grossolane con ciottoli sparsi di piccole dimensioni. Nell' ultima parte della serie, campionata un po' più ad W nei pressi di Burana, si assiste al graduale passaggio dalle fitte alternanze argilloso sabbiose

ad argille grige con veli sabbiosi, fintanto che compaiono le tipiche argille azzurre piacenziane aventi alla base qualche livello con frammenti di lignite.

*Campione n. 1 Tm.*

Proveniente dalla parte alta delle argille grige al tetto della serie. Residuo al lavaggio scarso, carbonati 30%. Presenza di quarzo, muscovite e granuletti arenacei; dimensione granuli, da molto fini a fini. Residuo organogeno abbondante con faune di piccole dimensioni; presenza di *Foraminiferi* in buono stato di conservazione, *Ostracodi* e radioli di *Echinidi.* Nella associazione a *Foraminiferi* si ha una leggera prevalenza numerica di forme planctoniche (sono frequentissimi i *Globigerinidae,* frequenti i *Buliminidae* e non rari *Lagenidae, Rotaliidae* e *Nonionidae*).

*Campione n. 2 Tm.*

Proveniente dalla parte media inferiore delle argille grige al tetto della serie. Residuo al lavaggio scarso, carbonati 30%; presenza di quarzo, feldspati e miche; dimensione granuli, molto fini. Residuo organogeno abbondante, in buono stato di conservazione e con faune di piccole dimensioni; presenza di *Foraminiferi, Ostracodi* e radioli di *Echinidi.* Nella associazione a *Foraminiferi* si ha una netta prevalenza numerica delle forme planctoniche, con oltre il 70%. Sono frequentissimi i *Globigerinidae,* frequenti i *Buliminidae* e non rari i *Lagenidae* e *Rotaliidae.* Fra gli *Ostracodi* è presente il gen. *Cytheretta.*

*Campione n. 3 Tm.*

Proveniente dalle fitte alternanze argilloso-sabbiose, subito sotto le argille grige. Residuo al lavaggio mediamente abbondante; presenza di quarzo, feldspati, pirite, calcite e granuli arenacei. Dimensione granuli, da molto fini a medi. Residuo organogeno poco abbondante ed in mediocre stato di conservazione, presenza di *Foraminiferi* ed *Ostracodi.* Nell' associazione a *Foraminiferi* si ha una netta prevalenza numerica di forme planctoniche con frequentissimi *Globigerinidae,* mentre frequenti sono i *Buliminidae* e non rari i *Lagenidae* e *Rotaliidae.*

*Campione n. 4 Tm.*

Proveniente sempre dalle fitte alternanze argilloso-sabbiose, circa 15 metri sotto il precedente. Residuo al lavaggio mediamente abbon-

dante; presenza di quarzo, feldspati e miche; dimensione granuli, da molto fini a fini. Residuo organogeno scarso, presenti *Foraminiferi* e radioli di *Echinidi*, assenti gli *Ostracodi*.

*Campione n. 5 Tm.*

Proveniente sempre dalle fitte alternanze argilloso-sabbiose, circa 10 metri sotto il precedente. Residuo al lavaggio abbondante; presenza di quarzo, feldspati e miche, dimensione granuli, da molto fini a fini. Residuo organogeno scarsissimo ed in cattivo stato di conservazione, presenza di *Foraminiferi*, *Ostracodi*, radioli di *Echinidi* e spicole di *Spugna*. Nell' associazione a *Foraminiferi* si ha prevalenza numerica di forme planctoniche.

*Campione n. 6 Tm.*

Proveniente sempre dalle fitte alternanze argilloso-sabbiose, circa 15 metri sotto il precedente. Residuo al lavaggio abbondante, presenza di abbondante quarzo e miche; dimensione granuli, molto fini. Residuo organogeno scarsissimo ed arricchito con tetracloruro di carbonio; dopo tale trattamento si è notata la presenza di soli *Foraminiferi*, con una netta prevalenza numerica delle forme planctoniche (76%).

*Campione n. 7 Tm.*

Proveniente sempre dalle fitte alternanze argilloso-sabbiose, circa 10 metri sotto il precedente. Residuo al lavaggio abbondante; presenza di abbondante quarzo e miche; dimensione granuli, molto fini. Residuo organogeno scarsissimo ed arricchito con tetracloruro di carbonio; dopo tale trattamento si è notata la presenza di *Foraminiferi* e frammenti di *Ostracodi*. Nell' associazione a *Foraminiferi* si nota una netta prevalenza numerica delle forme planctoniche (85%), mentre il benthos diventa più vario che nei campioni precedenti (con *Buliminidae*, *Rotaliidae*, *Nonionidae*, *Lagenidae*, *Valvulinidae*, *Anomalinidae*).

*Campione n. 8 Tm.*

Proveniente da una bancata di sabbie grossolane stratificate poste sotto i conglomerati avellanari e pugilari. Residuo al lavaggio scarso; presenza di abbondante quarzo, abbondante pirite, limonite e calcite; dimensione granuli, da molto fini a fini. Il campione è sterile.

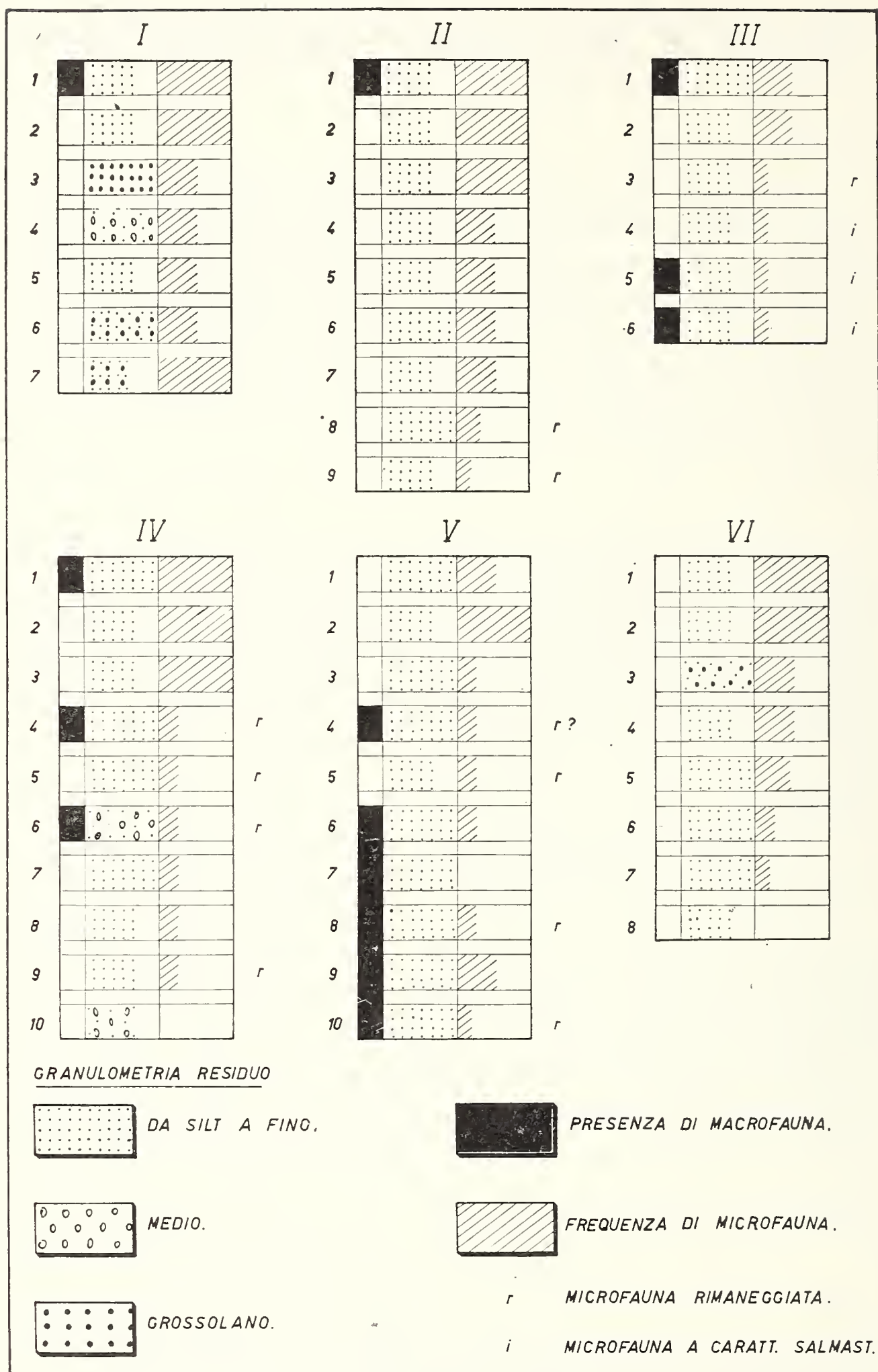



Fig. 1. — Quadro riassuntivo dello studio micropaleontologico; (Nella granulometria va invertita la leggenda per il residuo medio e grossolano).

## Conclusioni

Dall' esame delle microfaune dei sedimenti clastici alla base del Piacenziano, risulta una tendenza generale all' arricchimento nel numero degli individui salendo verso i tipici sedimenti argillosi grigio-azzurri. I campioni alla base della serie si presentano talora sterili, spesso scarsamente popolati e con faune evidentemente rimaneggiate e, in un caso (Monteglino), con caratteri ipoalini. Nella parte mediana troviamo con una certa frequenza macrofossili marini mal conservati e generalmente indeterminabili, oppure macro e microfaune con caratteri ipoalini nelle lenti argillose (Case Folli?, Monteglino, Rocchetta). Nella parte superiore, oltre all' aumento delle microfaune si ha la presenza di macrofossili marini mal conservati e decalcificati; solamente a Monteglino si passa bruscamente da faune decisamente ipoaline a faune di mare franco.

L' affioramento considerato alla base del Pliocene, esposto nelle nostre serie stratigrafiche della Tav. XVII, può essere così riassunto (fig. 2) dal basso verso l' alto: quasi costante presenza di un livello grossolano psefitico che poggia in nettissima discordanza su:

marne diatomitiche (Aquitaniano?)
argille caotiche (argille scagliose)
marne ed argille oligoceniche
flysch calcareo-marnoso tipo M. Sporno (alberese).

A questo orizzonte basale seguono in genere livelli argillosi od argilloso-sabbiosi contenenti anche livelli di lignite, malacofaune a *Neritina*, *Melania* e *Melanopsis* oppure a piccole *Ostree*. Al disopra di questo episodio argilloso che può arrivare a spessori notevoli (50-60 metri) e variare lateralmente in modo rapidissimo, come si può notare dalle colonne III-IV, si ha il ritorno di sedimentazione detritica prevalentemente psammitica con prevalenza di sabbie gialle a zone lenticolari cementate (*focacce*), fitte alternanze di livelli a sabbie cementate giallognole e sabbie argillose grige ricche di impronte di macrofossili e argille sabbiose a coralli isolati. Il passaggio verso i tipici sedimenti piacenziani avviene sempre con assoluta gradualità attraverso banchi sabbiosi o sabbie argillose fittamente stratificate. L' inizio dei sedimenti marini normali è segnato dalla presenza di *Coralli* isolati, *Echinidi,* impronte indeterminabili di macrofossili e macrofossili decalci-

ficati, *Ostree* e le microfaune già trattate; detto inizio avviene generalmente in concomitanza con gli ultimi livelli lignitici.

Essendoci posti come scopo del nostro lavoro lo studio critico degli orizzonti tra il F. Taro ed il T. Baganza parallelizzati dal SACCO nella Carta Geologica (F° 73 ed 85) al Messiniano, abbiamo raccolti e confrontati i caratteri tipici di questo livello quali risultano dalle descrizione degli Autori e dalle nostre esperienze dirette sulle zone limitrofe. Ammettendo valido il concetto di MAYER che definì il Messiniano come l' intervallo di sedimenti compresi tra il Tortoniano ed il Tabianiano, caratterizzati, nell'Appennino nord occidentale, da conglomerati, ligniti, gessi e marne, non possiamo non rilevare la difficoltà di una attribuzione in tal senso per i sedimenti clastici che abbiamo considerati, i quali passano in perfetta continuità alle assise inferiori del Pliocene (Tabianiano?). Inoltre, nella nostra zona, mancano assolutamente, in affioramento, i termini evaporitici che sono considerati condizione necessaria per l' attribuzione al Messiniano. Nondimeno dobbiamo osservare che le serie clastiche passano lateralmente ad estese e talora potenti lenti (50-60 metri) argillose contenenti micro e macrofaune sicuramente ipoaline, che, secondo ANELLI, GIANNINI e RUGGIERI, costituirebbero episodi della sedimentazione messiniana. Inoltre la presenza di potenti spessori di conglomerati, ghiaie, sabbie (sui 100 metri) alla base di un piacenziano argilloso, ci sembra un argomento a favore della miocenicità di almeno parte di questi sedimenti. Alcuni autori (SACCO, ANELLI) invocano la presenza di una corrente continentale o di un estuario che avrebbe modificato sostanzialmente i depositi messiniani. Il secondo sostiene anche il passaggio laterale tra conglomerati e sabbie ad argille a fauna salmastra. A nostro parere questi orizzonti assumono notevole valore per la loro distribuzione areale, infatti essi si ritrovano in tutto il subappennino parmense, reggiano e modenese. Di per se la presenza di ambiente salmastro non sarebbe determinante per una definizione cronologica, se non fossimo in quei terreni a facies clastica estremamente variabile, compresi fra il Tortoniano (strati di Tortona) e il Pliocene (strati di Tabiano) caratterizzati in tutto il Mediterraneo e nella Paratetide da salinità anormale (MAYER, EYMAR, SEGUENZA, SELLI).

Tuttavia non vogliamo esaurire il Messiniano in questi orizzonti clastici che potrebbero essere parzialmente attribuiti ad un Pliocene basale grossolano, ma saremmo anche portati a pensare che si tratti

di una fase finale di colmamento, successiva ad un arrivo di argille scagliose sul margine padano che avrebbero ricoperto i classici « orizzonti evaporitici », interrompendo così la normale serie messiniana.

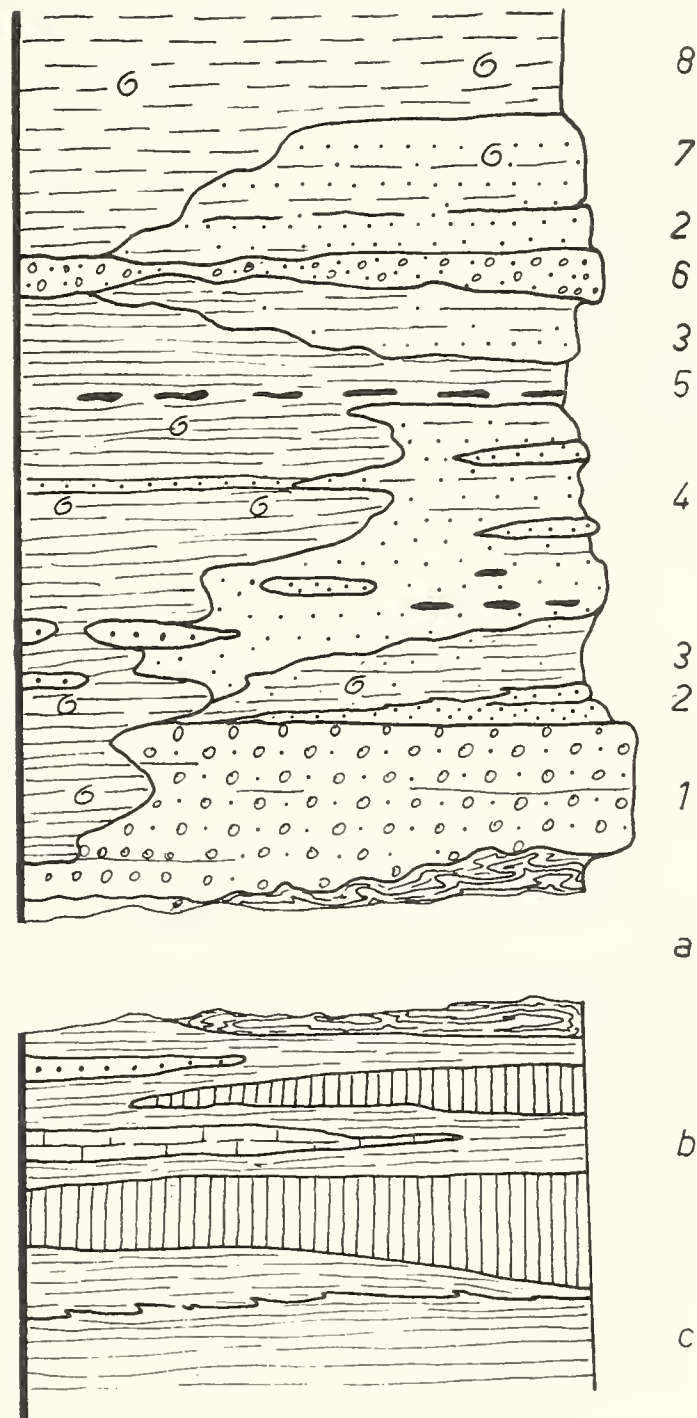



Fig. 2. — Colonna stratigrafica riassuntiva degli affioramenti. (a) *Colata gravitativa di argille scagliose con lembi miocenici inglobati* - (b) *Argille, gessi e calcari solfiferi* (?) *del Messiniano.* (c) *Tortoniano. Il punto* (a) *risulta dalla osservazione delle zone limitrofe*; (b) *e* (c) *sono ricostruiti secondo la interpretazione degli autori.* — 1 - *Conglomerati a grossi elementi*; 2 - *arenarie poco cementate*; 3 - *argille e sabbie a fossili marini*; 4 - *sabbie ed arenarie poco cementate con « focacce »*; 5 - *argille subvarvate a faune dulcicole e piccoli livelli lignitici*; 6 - *conglomerati*; 7 - *sabbie e argille.* 8 - *Argille grigio azzurre a microfaune del Pliocene inferiore.*

Anche ANELLI, a proposito di queste regioni, ammette un potente corrugamento anteriore alla deposizione di questi strati e ripetute oscillazioni della linea di spiaggia che avrebbero dato origine ad una zona littorale instabile a caratteri indecisi con presenza quasi contemporanea di regime marino e lagunare. *Noi vedremmo in questo corrugamento invocato da* ANELLI *la causa principale che diede origine allo scivolamento ed accumulo delle argille scagliose nel bacino miopliocenico.* A sostegno di questa ipotesi si possono sottolineare le condizioni di giacitura dei lembi « mesoautoctoni » del Miocene medio affioranti nel bordo appenninico parmense reggiano e modenese. Detti lembi terminano spesso con orizzonti di argille tortoniane, già fortemente piegate ed erose, che vengono a contatto con argille a faune salmastre (Val Termina) o con conglomerati e sabbie (Val Cinghio) sovrastanti e perfettamente correlabili a quelle da noi prese in considerazione nella Val Sporzana. Questo fatto ci conforta nell' idea di uno scendimento di terreni medio-miocenici, già in posizione neoautoctona (?) su argille scagliose, avvenuto dopo il Tortoniano e prima dei sedimenti clastici che li ricoprono in discordanza. Sembra quindi evidente trattarsi dei movimenti messiniani ai quali si riferisce anche ANELLI, benchè egli ammettesse un prevalente spostamento premessiniano. Dalle considerazioni precedenti e da altre numerose osservazioni in nostro possesso, preferiremmo pensare ad uno scivolamento nel Messiniano superiore prima della deposizione degli ultimi sedimenti a facies salmastra (sabbie, conglomerati ed argille intercalate) oppure a due movimenti dei quali uno alla fine del Tortoniano e l' altro alla fine del Messiniano. La mancanza della regolare successione Tortoniano-Messiniano nei « mesoautoctoni » dell'Appennino piacentino, parmense, reggiano e modenese non escluderebbe l' ipotesi di un movimento nel Tortoniano superiore, mentre la presenza di blocchi e cristalli di gesso nelle argille scagliose, sottoposte al Piacenziano, delle stesse località, sosterrebbe anche la seconda ipotesi.

Esiste tuttavia la possibilità di una serie di colate gravitative durate dal Tortoniano superiore al Pliocene inferiore, ma con massimi movimenti nel Messiniano superiore e forse anche al passaggio Tortoniano-Messiniano. Ci sembra facilmente ammissibile che in conseguenza di questi fenomeni si possano essere verificate, con una certa frequenza, ripetizioni di serie, dovute al sovrapporsi dei terreni mesoautoctoni medio-miocenici all' autoctono che stava sedimentando.

*Parma, Istituto di Geologia, gennaio 1963.*

## Riassunto

Gli autori illustrano alcune serie stratigrafiche di dettaglio rilevate alla base delle argille azzurre del Pliocene inferiore. Sulla scorta dello studio di dette serie viene discussa la posizione delle sabbie e dei conglomerati di base alla formazione argillosa pliocenica tra il F. Taro ed il T. Baganza. Dall'esame di una fitta campionatura, al contatto argille-conglomerati, risulta la esistenza di un passaggio graduale da sedimenti a salinità anormale a sedimenti grossolani spesso fossiliferi passanti gradualmente, con fitte alternanze argilloso-sabbiose, alle assise del tipico Piacenziano inferiore. Sono presenti orizzonti parallelizzabili al Messiniano o, comunque, tipici del Miocene superiore salmastro; mentre si avanza l'ipotesi che la serie classica a gessi, riscontrabile alcune decine di chilometri più ad ESE, non sia qui in affioramento perchè ricoperta da una colata gravitativa di argille scagliose.

## Abstract

Some detailed stratigraphic sections mapped at the bottom of the blue claystone of lower Pliocene are here explained. On the basis of the study of these sections, is here discussed the position of sands, of conglomerates at the bottom of the pliocenic claystone, between Taro and Baganza rivers. After the study of a dense sampling at the boundary claystone-conglomerate, the following sequence has been defined; brackish sediments, coarse sediments, often fossiliferous, gradding through clay-sandy intercalations into typical claystone of Piacenziano. Moreover horizons probably equivalent to the Messiniano or, however, typical of the brackish upper Miocene are present. The classic gypsiferous serie, which may be found several kilometers estwards, probably is not outcropping here, because it is covered with an olysthostrome.

## BIBLIOGRAFIA

ANELLI M., *I terreni miocenici tra il Parma e il Baganza (prov. di Parma).* Boll. Soc. Geol. It. vol. 32, 1913.

ANELLI M., *Cenni geologici sui dintorni di Traversetolo e di Lesignano Bagni (prov. di Parma).* Boll. Soc. Geol. It. vol. 34, 1915.

ANELLI M., *Sulla presenza dell' Oligocene nel subapennino reggiano.* Boll. Soc. Geol. It. vol. 42, 1923 a.

ANELLI M., *Tettonica dell'Appennino parmense e reggiano.* Boll. Soc. Geol. It. vol. 42, 1923 b.

ANELLI M., *Cenni tettonici sulla regione collinosa interposta tra lo Stirone ed il Taro.* Boll. R. Uff. Geol. d'It. vol. 52, 1927.

ANELLI M., *Ricoprimento di terreni pliocenici nell'Appennino reggiano.* Rend. R. Acc. Naz. Lincei, Cl. Sc. Mat. e Nat., vol. 15, 1932.

ANELLI M., *Cenni geologici sulla regione collinosa tra il F. Secchia e il T. Tepido.* A.G.I.P. 1933.

ANELLI M., *Descrizione geologica del giacimento di Podenzano.* A.G.I.P. pubblicazione n° 14, Roma 1939.

BARBIERI F., *Il Pliocene di Val Recchio* (*Parma*). Boll. Serv. Geol. d'It. vol. 74, 1952.

BARBIERI F., *La serie pliocenica di Castellarquato.* Coll. Int. di Micropal. in Italia; Guida alle escursioni, a cura dell'Ist. di Geologia di Milano. 1958.

BARBIERI F. - RAFFI G., *Postpliocene marino a Talignano* (*Val Taro*). Atti Società dei Nat. e Mat. di Modena. 1949.

BENEO E., *Accumuli terziari da risedimentazione* (*Olisthostroma*) *nello Appennino centrale e frane sottomarine. Estensione tempo-spaziale del fenomeno.* Boll. Serv. Geol. It., vol. 78, 1956.

BONI A., *Osservazioni geologiche sull'Appennino pavese. I. Osservazioni stratigrafiche sul Neogene dell'Appennino vogherese.* Pubb. Ist. Geol. Univ. Pavia, vol. 70, 1943.

DI NAPOLI ALLIATA E., *Considerazioni sulle microfaune del Miocene superiore italiano.* Riv. It. Paleont., vol. 57, 1951.

FINETTI I. R., *La stratigrafia e la tettonica di Salsomaggiore.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 77, 1958.

GIANNINI E., *Osservazioni sul bacino della Fine ecc.*. Boll. Soc. Geol. It. vol. 74, 1955.

GIANNINI E., *Studio di alcune sezioni stratigrafiche nel Miocene superiore delle colline livornesi ecc.*. Giorn. Geol. vol. 28, 1960.

GIANNINI E., *Geologia del bacino della Fine.* Boll. Soc. Geol. It. vol. 81, 1962.

GIANNINI E. - TONGIORGI M., *Osservazioni sulla tettonica neogenica della Toscana Marittima.* Boll. Soc. Geol. It. vol. 77, 1958.

GILLET S., *Relation entre bassin euxin et méditerranéen au Néogène et au Quaternaire.* Compt. Rend. Acc. Sc. vol. 244, 1957.

LUCCHETTI L. - TEDESCHI D. - PIERI M. - D'AGOSTINO O., *Relazione geologica e mineraria sulla Pianura Padana.* Acc. Naz. Lincei. Roma 1959.

MARTINA E., *Contributo alla conoscenza dei «trubi» della Sicilia.* Riv. It. Pal. vol. 66, n° 2, 1960.

MERLA G., *Essay on the geology of the Northern Appennins with a geological map* 1:1.000.000. Acc. Naz. Lincei, Roma 1959.

MEZZADRI P., *La serie gessoso-solfifera della Sicilia è un deposito marino.* Boll. Serv. Geol. d'It. vol. 78, 1956.

MONTANARO GALLITELLI E., *Qualche appunto sulla stratigrafia e la tettonica della regione di Castelvetro (Modena).* Atti e Mem. Acc. Sc. Lett. Arti di Modena, vol. 12, 1954.

MORONI M. A., *La macrofauna saheliana del Messiniano inferiore della Repubblica di S. Marino.* Giorn. di Geol. vol. 25, 1955.

OGNIBEN L., *Le «argille brecciate» siciliane.* Mem. Ist. Geol. Padova, vol. 18, 1954.

OGNIBEN L., *Petrografia della serie, solfifera siciliana e considerazioni geologiche relative.* Mem. Descr. Carta Geol. d'It., vol. 33, 1957.

OGNIBEN L., *Le argille scagliose ed i sedimenti messiniani a sinistra del Trionto. (Rossano, Cosenza).* Geologica Romana, vol. 1, 1962.

PAPANI G., *Le «Argille brecciate» nel Pliocene di Lesignano Bagni (Parma).* Boll. Soc. Geol. It. vol. 81, 1961.

PERCONIG E., *Faune di transizione da ambienti marini nel Neogene della Pianura Padana.* VIII° Congr. Naz. Metano e Petrolio, Palermo 1952.

PETRUCCI F., *Osservazioni sulla zona collinare tra il T. Taro e il T. Recchio (Parma) con particolare riguardo al limite mio-pliocene.* Atti Soc. It. Sc. Nat. vol. 99, 1960.

PRINCIPI P., *Flora messiniana di Polenta (Forlì).* Riv. It.. di Paleont., vol. 28, 1922.

PRINCIPI P., *Nuovo contributo allo studio della flora sarmaziana di Polenta in prov. di Forlì.* Atti Soc. Lig. Sc. e Lett., vol. 5, 1926.

ROCCO T., *Comparative geological and geophisical study of the Po basin.* Proc. IV Petroleum Congr. Sect. I/F. Roma 1955.

RUGGIERI G., *Il lembo parautoctono di Montebello (Val Marecchia).* Boll. Serv. Geol. d'It., vol. 75, 1953.

RUGGIERI G., *Orizzonti con facies di «Saheliano» nel Messiniano di San Marino.* Atti Acc. Sc. Istitut. di Bologna. Cl. Sc. Fis. Rend. 11, vol. 2, 1955.

RUGGIERI G., *Contributo alla conoscenza della geologia della Repubblica di San Marino.* Giorn. di Geol. di Bologna, vol. 25, 1955.

RUGGIERI G., *I lembi miocenici del Livornese nel quadro della tettonica dell'Appennino.* Atti Acc. Sc. Istit. di Bologna, Cl. Sc. Fis. Rend., vol. 3, 1956 a.

RUGGIERI G., *L'arrivo delle argille scagliose sul margine padano dell'Appennino.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 75, 1956 b.

RUGGIERI G., *Gli esotici neogenici della colata gravitativa della Val Marecchia.* Palermo 1958.

RUGGIERI G., *Segnalazione di Globoquadrina altispira nei trubi di Buonfornella (Palermo).* Riv. Min. Siciliana n. 61 - 1960 a.

RUGGIERI G., *La genesi della formazione «gessoso solfifera»*. Riv. Min. Siciliana n. 66 - 1960 b.

SACCO F., *L'Appennino dell'Emilia*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 11, 1892.

SELLI R., *I caratteri geologici della regione marchigiana*. Giorn. Geol. di Bologna, vol. 21, 1951.

SELLI R., *Il bacino del Metauro*. Giorn. di Geol. di Bologna, vol. 24, 1954.

SELLI R., *«Il Messiniano Mayer-Eymar 1867. Proposta di un Neostratotipo*. Giorn. Geol. vol. 28, 1960.

SIGNORINI R., *Colate sopramioceniche di materiale oligocenico nel Parmense*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 72, 1943.

SIGNORINI R., *Trasgressioni post-mioceniche sul bordo esterno dell'Appennino*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 66, 1947.

TAVANI G., *Studio paleontologico delle carote di alcuni sondaggi effettuati nel Miocene della Val Cecina*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., vol. 62, 1955.

TONGIORGI M., *Contributo allo studio dei bacini lignitiferi della Toscana*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 75, 1956.

TONGIORGI M., *Appunti sulla conoscenza attuali della stratigrafia neogenica toscana*. Rend. Classe Sc. Fis. Mat. e Nat. Acc. Naz. Lincei, vol. 29, 1960.

TREVISAN L., *Sul complesso sedimentario del Miocene superiore e Pliocene della Val di Cecina e sui movimenti tettonici tardivi in rapporto ai giacimenti di lignite e salgemma*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 70, 1951.

TREVISAN L., *Introduzione per un simposio sulla stratigrafia del Miocene italiano e le sue prospettive*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 77, 1958.

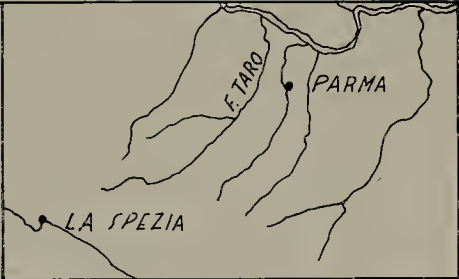
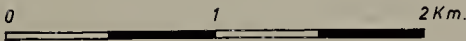
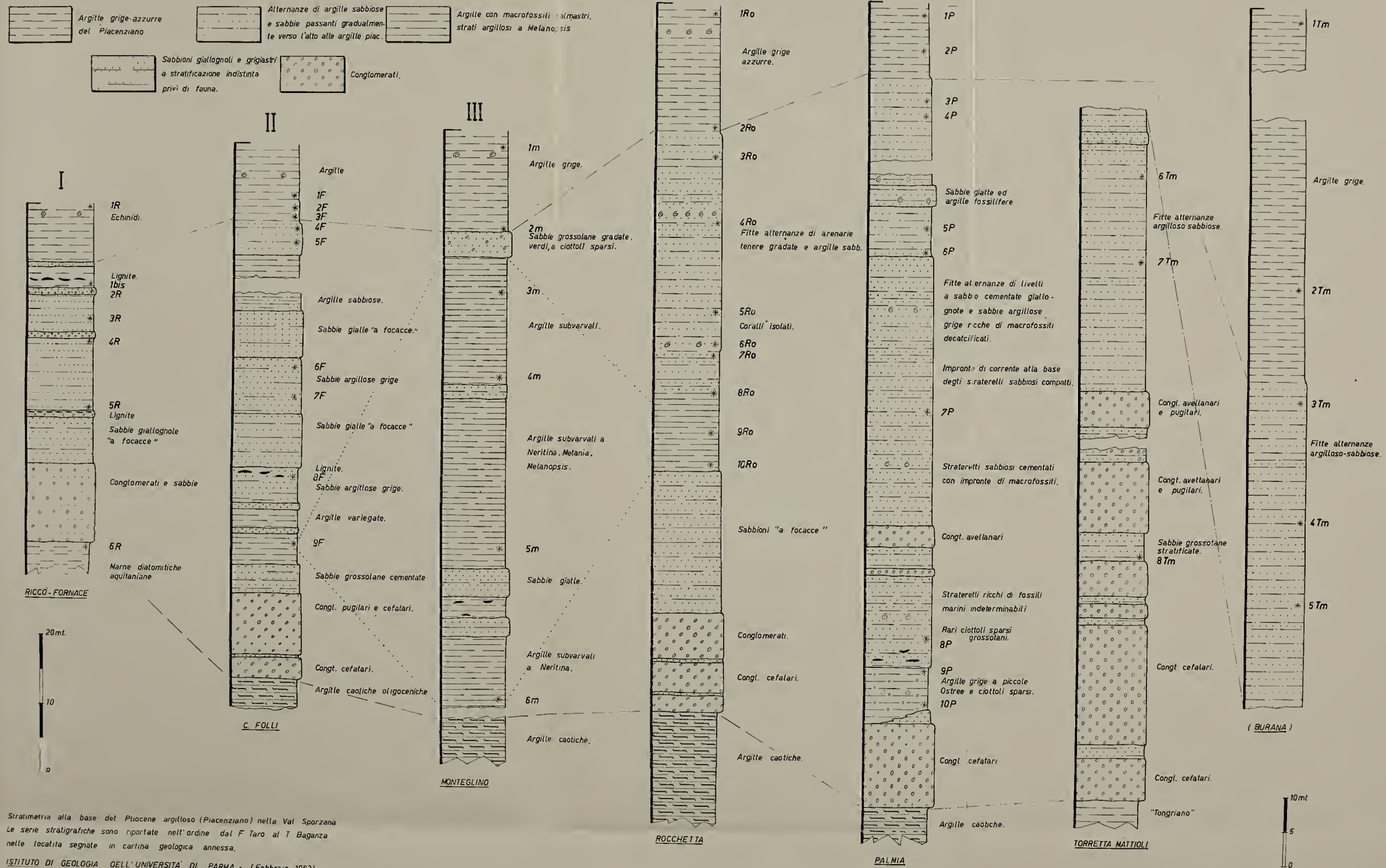
VECCHIA O., *Il Messiniano ed i moti isostatici in Italia*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 77, 1958.

VENZO G. A., *Il Miocene a facies marchigiana dell'Urbinate occidentale*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem. (A) vol. 61, Pisa 1954.

VENZO S., *Ricerche sul Tortoniano del Colle di Vigoleno (Piacenza)*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 75, 1956.

VENZO S., *Geologia e zolfo*. Atti 3 Simposio Int. Solfoterapia, vol. 1, 1959.

VERONESI B., *A proposito del cosidetto «Piano di Tabiano» Mayer*. Atti Soc. Nat. e Matem. di Modena, vol. 66, 1935.

ZUFFARDI P., *Serie dei terreni tra il T. Taro e il T. Baganza*. Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 49, 1910.

F. MEDIOLI - G. ZANZUCCHI
OSSERVAZIONI SUL LIMITE MIOCENE-PLIOCENE TRA IL F. TARO ED IL T. BAGANZA (Parma).
ISTITUTO DI GEOLOGIA DELL'UNIVERSITÀ DI PARMA. (FEBB. 1963)
0
1
2 Km.
TERRAZZI ALLUVIONALI.
PIACENZIANO CON LIVELLI CLASTICI NELLA PARTE MEDIANA.
LIVELLO ARENACEO-CONGLOMERATICO CON LENTI ARGILLOSE A FAUNE IN PREVALENZA SALMASTRE.
MARNE DIATOMITICHE (MIOCENE INF.).
"TONGRIANO" (l.s.).
"ARGILLE VARIEGATE" (OLIGOCENE).
FLYSCH CALCAREO - MARNOSO TIPO M. SPORNO.
FORMAZIONE DELLE "MARNE ROSATE" (?).
ARGILLE SCAGLIOSE OFIOLITIFERE.
TRACCIA SERIE STRATIGRAFICHE.
F. TARO
PARMA
LA SPEZIA
F. TARO
FORNOVO di TARO
M. delle Vigne
323
I
II
III
IV
V
VI
VI bis
M. Spinoso
288
T. SPORZANA
314
S. VITALE di Baganza
T. BAGANZA
M. Arsiccio
393

Stratimetria alla base del Pliocene argilloso (Piacenziano) nella Val Sporzana. Le serie stratigrafiche sono riportate nell'ordine dal F. Taro al T. Baganza nelle località segnate in cartina geologica annessa.

ISTITUTO DI GEOLOGIA DELL'UNIVERSITÀ DI PARMA - (Febbraio 1963)

Francesco Barbieri - Giorgio Zanzucchi [1] [2]

# LA STRATIGRAFIA DELLA VALLE DI ROCCAFERRARA (APPENNINO PARMENSE)

Contributo alla geologia dell'Appennino Emiliano - Nota II

Con 10 figure nel testo, 18 tavole e una tabella doppia

Istituto di Geologia dell' Università di Parma

Col contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche

## Premessa

*a)* Inquadramento geologico regionale.

Nell' alta Val Magra i lineamenti geologici principali sono caratterizzati dal « macigno » della ruga dell' Orsaro che sormonta una struttura anticlinalica autoctona, costituita da una potente formazione arenacea, simile al « macigno B » che passa verso l' alto a marne. Su questi due complessi viene, in discordanza, una formazione argilloso-calcarea nummulitifera molto disturbata.

Sia le condizioni tettoniche che la litologia sono chiaramente osservabili lungo la mulattiera che da Pracchiola porta al passo di Cirone e nei recenti scassi per la nuova strada che collegherà in questa zona il versante toscano con quello emiliano.

Più a nord il « macigno » e le arenarie della struttura dell' alta Val Magra non affiorano, mentre si osservano solamente le marne. Su di esse viene una pila di sedimenti, la cui base è rappresentata dalla formazione argilloso-calcarea nummulitifera.

---

(1) Col contributo del « *Consiglio Nazionale delle Ricerche* », sotto la direzione del Prof. Sergio Venzo, al quale vanno i nostri ringraziamenti per l' incoraggiamento, i consigli ed aiuti elargiti.

(2) Il primo di noi ebbe a curare particolarmente lo studio micropaleontologico; il secondo, il rilievo, la campionatura e le serie stratigrafiche.

*b*) Scopo del lavoro.

Lo studio delle marne al tetto della struttura dell' alta Val Magra e dei sovrastanti terreni, è lo scopo del nostro lavoro (fig. 1 e Tav. XVIII). Le zone prese in considerazione sono quelle di M. Beccara, nel versante tirrenico, e del Rio di Roccaferrara nel versante padano. Infatti, mentre la prima zona si presta assai bene per la campionatura della struttura autoctona, nella seconda è più completa la successione sovrastante.

*c*) Studi precedenti.

Quattro o cinque chilometri a NE del margine settentrionale della struttura dell' alta Val Magra, tra Staiola e Molino di Marra, affiorano le stesse marne del tetto (mM) che Anelli (1908) pose come termine più profondo della stratigrafia in Val Parma.

Sacco (1892) riferiva gli stessi terreni al « Parisiano medio inf. » correlandoli a quelli analoghi di Bobbio « a facies niceana ».

I primi studi dettagliati nella Val Parma si debbono tuttavia ad Anelli (1908) che riconobbe, tra il T. Bratica ed il Rio di Roccaferrara, una successione così schematizzata: alla base « marne scistose », sovente arenacee, spesso straterellate, bianco grigiastre (mM), poco compatte, affioranti « sotto i paesi di Marra e Canetolo » nella incisione del Parma dai « villaggi di Staiola e Polita » fino al Molino di Marra. « Al disopra di queste marne che rappresentano, fatta astrazione dal macigno, la formazione più antica che affiori in val Parma, riposano gli argilloscisti (ac) fogliettati, grigi, nerastri con strati di arenaria e di calcare psammitico e grandi masse calcaree, probabili resti di originari banchi probabilmente continui ».

In questa potente pila sono sviluppatissime le brecce ad Orbitoidi e a Nummuliti. Sopra gli scisti poggiano dei banchi marnoso-calcarei, biancastri che presentano la *facies* di quelli dello Sporno. Salendo la serie si trova « un' alternanza di marnoscisti nerastri e di arenarie micacee, grigiastre, tenere, d' aspetto quasi ardesiaco, che vengono scavate ed utilizzate come tegole (aB).

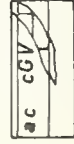
Sopra questa alternanza vengono degli scisti grigio giallastri, are-

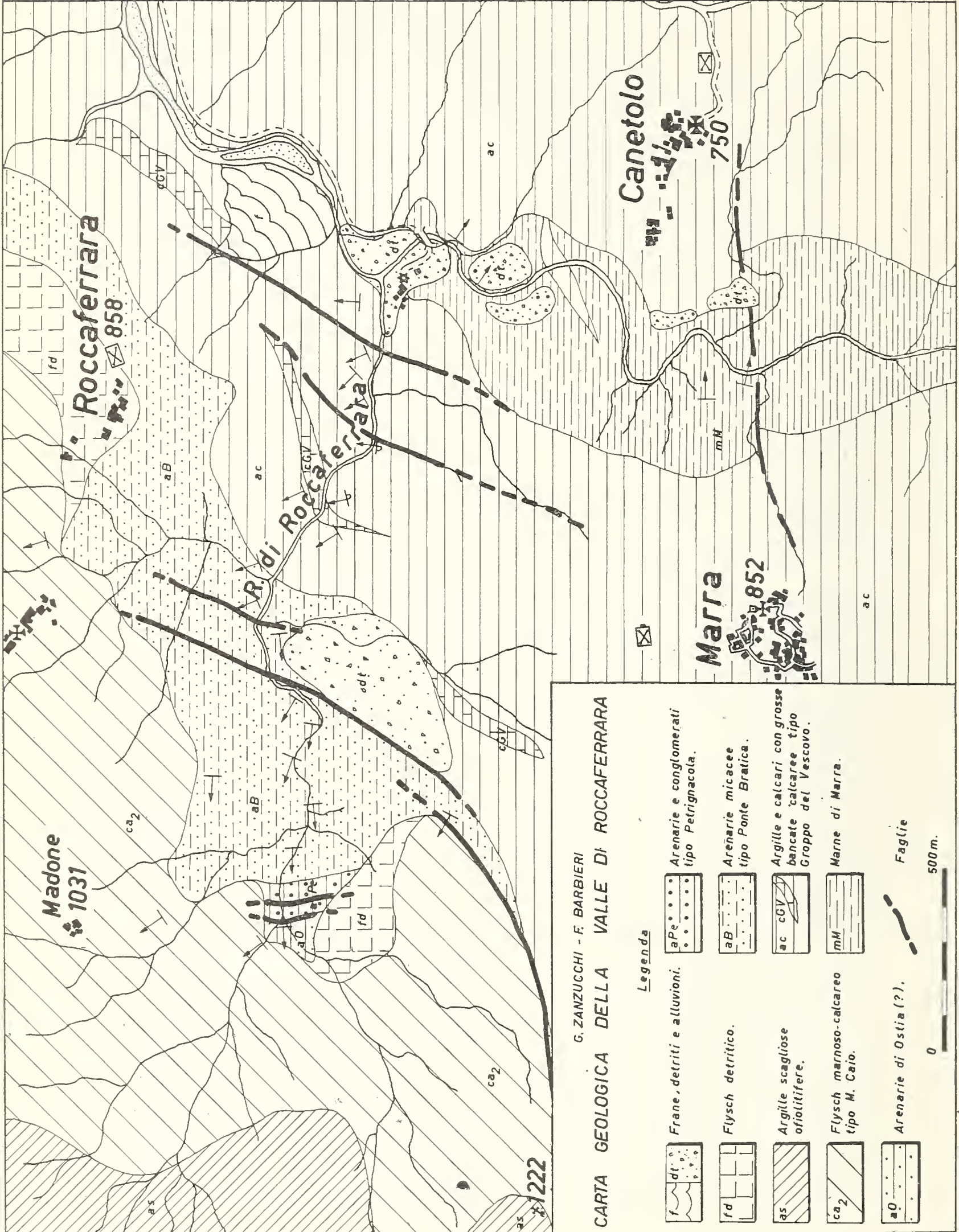
nacei, talora un po' calcarei, fino a passare ad arenarie molto compatte, a *facies* di macigno, in grossi banchi (aGS). Risalendo ancora vediamo affiorare, poggianti sulle arenarie, degli scisti nerastri con intercalazione di strati calcarei e di brecciole nummulitifere(ac), poi dei calcari cenerognoli e finalmente i calcescisti a fucoidi ($ca_2$) ».

L' argomento venne ripreso più tardi dallo stesso ANELLI (1935) ma immutata rimase la interpretazione della successione stratigrafica.

BEHRMANN (1936) include le arenarie, le marne ed i calcari del Caio, dell' alta Val Parma e della Val Bratica ($ca_2$), nelle Toscanidi, e le considera in finestra tettonica riproponendo un precedente profilo di TEICHMÜLLER (1935).

AZZAROLI (1950) considera le arenarie fittamente stratificate di M. Bastia e quelle di Costa Capannone, presso Rigoso, come parte superiore del « macigno », in facies argilloscistosa. Esse, a nostro giudizio, sono correlabili con sicurezza alle « arenarie di Ponte Bratica ».

MERLA (1952) riunisce nell' alberese le formazioni calcareo-marnose associate « a rocce di altro tipo e potentemente sconvolte che si intercalano tra l' arenaria macigno dello spartiacque appenninico e i calcari marnosi di M. Caio ($ca_2$) nel settore fra l' Enza e il Parma ». Lo stesso Autore (1957) pone le arenarie di Pracchiola (aP) nel macigno toscano e considera certe arenarie e marne della Val Parma come lembi di macigno alloctono.

ELTER (1960) considera i terreni della zona da noi esaminata come facenti parte della « falda dell'Alberese » e di quella delle « argille ofiolitifere »; ciò risulta dalla sua carta tettonica alla scala 1/400.000.

GHELARDONI (1961), a conclusione della sua serie stratigrafica di M. Caio, ammette che « la formazione calcarea ($ca_2$), appartenente al tipo litologico «calcari di M. Dosso», sia con molta probabilità eocenica e sovrasti stratigraficamente i termini arenaceo-marnosi cretacei. Questi ultimi, che, in zone vicine all' ubicazione della serie, contengono brecce ofiolitiche, costituirebbero molto probabilmente i termini più bassi della serie alloctona ». Nella relativa colonna stratigrafica allegata sembra esistere continuità di sedimentazione tra « le arenarie verdastre in grossi banchi » (aPe) e la base del flysch di M. Caio ($ca_2$).

Madone
1031
Roccaferrara
858
R. di Roccaferrara
Canetolo
750
Marra
852
1222
G. ZANZUCCHI - F. BARBIERI
CARTA GEOLOGICA DELLA VALLE DI ROCCAFERRARA
Legenda
Frane, detriti e alluvioni.
Flysch detritico.
Argille scagliose ofiolitifere.
Flysch marnoso-calcareo tipo M. Caio.
Arenarie di Ostia (?).
Arenarie e conglomerati tipo Petrignacola.
Arenarie micacee tipo Ponte Bratica.
Argille e calcari con grosse bancate calcaree tipo Groppo del Vescovo.
Marne di Marra.
Faglie
0
500 m.

**Problemi stratigrafici.**

Nell' alto Appennino parmense si osserva la costanza della seguente successione stratigrafica [1]: *arenarie di Pracchiola* (aP), *marne di Marra* (mM), *argille e calcari* (ac), *arenaria di Ponte Bratica* (aB), *arenarie verdi* (aPe, aGS) *e flysch di M. Caio* ($ca_2$). Si rendeva perciò necessario lo studio stratigrafico dei contatti formazionali per stabilire i rispettivi rapporti di giacitura. Per alcuni di essi la soluzione pareva semplice anche sul terreno, come ad esempio il netto contatto tettonico tra il flysch ad elmintoidi di M. Caio ed i sottostanti membri arenacei, mentre per altri il problema non appariva chiaro o risolvibile con una certa sicurezza. Al tetto delle marne di Marra, infatti, si trova in pseudoconcordanza (?) la formazione argilloso-calcarea di Canetolo.

Altro problema interessante era per noi la stratigrafia delle arenarie ed i loro rapporti con la formazione argilloso-calcarea (ac), nella quale sembrano intercalarsi in forma di estesissime lenti. Rimanevano inoltre da risolvere i vari problemi relativi all' interpretazione ed all' inquadramento regionale dei terreni esaminati.

A questo scopo sono state effettuate campionature in serie in alcuni affioramenti: la prima (Tav. XVIII, I) riguarda le marne (mM) di tetto alle arenarie dell' alta Val Magra (aP - fig. 2), la seconda (Tav. XVIII, II) interessa la valle del Rio di Roccaferrara (Val Parma), ove l' incisione permette di seguire quasi tutta la successione.

Per integrare i dati e per eventuali confronti è stato campionato l' affioramento (Tav. XVIII, III) di arenarie e calcareniti di Groppo Sovrano (aGS) poco distante dagli altri due, curando soprattutto la campionatura della parte terminale che sembra passare verso l' alto alla formazione argilloso-calcarea (ac). Tale operazione si è resa necessaria per il fatto che il sovrascorrimento del flysch di M. Caio ($ca_2$) ha forse laminato, in corrispondenza del Rio di Roccaferrara, questa formazione. Altri campioni sparsi, raccolti nelle immediate vicinanze ed in formazioni chiaramente riconoscibili e correlabili alle nostre, hanno servito esclusivamente per una migliore documentazione micropaleontologica.

---

[1] In questo lavoro abbiamo usato denominazioni provvisorie per i vari terreni affioranti; essi saranno prossimamente definiti come unità litostratigrafiche secondo il codice della Commissione Stratigrafica Internazionale.

**La sezione naturale di M. Beccara (Alta Val Magra).**

CONDIZIONE DEGLI AFFIORAMENTI.

Per la notevole pendenza del versante (Alta Val Magra) una estesa superficie di terreno è quasi completamente scoperta, specialmente in corrispondenza della formazione marnosa e delle arenarie. I ripidi versanti di M. Beccara si trovano nelle migliori condizioni di esposizione per una dettagliata serie stratimetrica.

**Fig. 2. — Particolare delle « Arenarie di Pracchiola » (aP) nei pressi di M. Beccara (loc. Costa Badida).**

DESCRIZIONE LITOLOGICA DETTAGLIATA E CAMPIONATURA.

La campionatura delle marne (mM) è stata intrapresa con direzione SE-NW ed inizia al contatto con le arenarie (aP) (di natura stratigrafica) e termina al contatto superiore (tettonico?) con le argille della formazione nummulitifera del Passo di Cirone e di Canetolo (ac). Sono stati prelevati undici campioni a distanze regolari lungo lo sperone tra i due rami del Rio di Ronco Grande. Lo spessore totale

è di circa 220 metri; l'uniformità della facies è completa in tutta la serie misurata; le percentuali dei carbonati variano da 12% al 19% con valore medio sul 15% - 16%; la stratificazione è indistinta ed il complesso appare affetto da fratturazioni minute (fig. 4), di tanto in tanto ricementate da vene calcitiche. Il colore appare gialliccio sulle

Fig. 3. — Scorcio dell'affioramento delle «Marne di Marra» (mM) nel Torrente Parma all'altezza del Molino di Marra.

superfici alterate ed è più grigio ad esposizione fresca. Raramente si osservano veli sabbiosi o zonature a sfumature diverse che facilitano la determinazione della giacitura degli strati.

Studio micropaleontologico (F. Barbieri).

Lo studio micropaleontologico [1] di queste marne è stato eseguito su residui di lavaggio nonostante esse siano difficilmente disgregabili.

---

[1] I lavaggi, le sezioni sottili e le fotografie dei preparati sono stati eseguiti nel Laboratorio di Micropaleontologia del nostro Istituto, rispettivamente dal Sig. L. Cavirani e dal Geom. R. Cavazzini.

Con ripetuti lavaggi ed usando tutti gli accorgimenti, compresi acqua ossigenata a 130 Vol. e « Desogén », si è riusciti a separare una microfauna a foraminiferi discretamente abbondante in alcuni campioni, ma purtroppo in pessime condizioni di conservazione, per cui la determinazione è stata possibile solo per una bassa percentuale. Nella maggior parte dei campioni, invece, le microfaune sono risultate scarse. I Foraminiferi sono rappresentati in prevalenza da forme arenacee e pelagiche; le forme bentoniche a guscio calcareo sono rare.

Nella tabella che segue diamo un elenco delle specie rinvenute nei campioni raccolti al M. Beccara (dal 6501 al 6512); nella stessa tabella sono pure riportate le specie osservate nel campione 6595 proveniente dal corrispondente affioramento presso la centrale di Marra (fig. 3).

Come si può notare i campioni più fossiliferi sono il 6595 ed il 6509, che presentano fra di loro notevoli affinità faunistiche. Le forme pelagiche sono prevalenti.

Le condizioni ambientali che si possono ricostruire dalle varie associazioni sembrano indicare acque piuttosto profonde e non molto limpide. I bentonici a guscio calcareo sono sempre rari, di piccole dimensioni ed appartenenti a specie senz' altro non littorali. Abbondanti od esclusivi, in alcuni campioni, i Foraminiferi arenacei.

In questa serie sono presenti diverse specie di Foraminiferi di un certo valore stratigrafico; tra queste alcune forme pelagiche della famiglia delle *Globigerinidae* [1] come *Globigerina rohri* e *Catapsydrax spp.*; alcune specie bentoniche della famiglia delle *pleurostomellidae* come *Stilostomella nuttalli* e *Pleurostomella bellardii*, della famiglia delle *Textulariidae* come *Vulvulina stainforthi* e della famiglia delle *Nodosariidae* come *Lagena scarenaensis glabrata* e *Chrysalogonium tenuicostatum*.

Questa associazione sembra indicare un' età oligocenica. Per la scarsità di individui, per la cattiva conservazione di alcuni esemplari, per la non perfetta conoscenza del valore stratigrafico di diverse specie da noi incontrate e per il fatto generale che le microfaune dell' Oligocene sono le meno documentate, non è possibile definire meglio l' attribuzione cronologica.

---

[1] Nel presente lavoro viene adottata la classificazione sopragenerica di LOEBLICH e TAPPAN (1961).

# TABELLA DI DISTRIBUZIONE

abbondante ▬
frequente —
raro ---
rarissimo ......

| | | | M. BECCARA 6501 | 6502 | 6503 | 6504 | 6505 | 6506 | 6507 | 6508 | 6509 | 6510 | 6511 | 6512 | MARRA 6595 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ammodiscacea | Astrorhizidae | *Rhabdammina discreta* Brady | — | | | — | | | | | | | | | |
| | | *Rhabdammina irregularis* Carpenter | | | | ...... | | | | | | | | | |
| | | *Dendrophria robusta* Grzybowski | | | | | | | — | | | | | — | |
| | Saccamminidae | *Saccammina sphaerica* Sars | | | | | | | | | | | | | --- |
| | Ammodiscidae | *Ammodiscus incertus* (d'Orb.) | — | | | | | | | | | | --- | | |
| | | *Glomospira charoides* (Jones and Parker) | --- | | ...... | | | | ...... | | | | | --- | |
| | | *Glomospira gordialis* (Jones and Parker) | — | | | --- | | | | | | | | ▬ | |
| | | *Glomospira perplexa* Franke | --- | | | | | | | | | | | | |
| Lituolacea | Aschemonellidae | *Reophax nodulosus* Brady | | | | | | | | | | | | --- | |
| | | *Reophax* sp. | | | | | | | | | --- | | | | |
| | | *Reophax* sp. | | | | | | | | | | | | --- | |
| | Lituolidae | *Cyclammina cancellata* Brady | | | | | | | | | | | | --- | |
| | | *Cyclammina latidorsata* (Bornemann) | | | | --- | | --- | --- | | | | --- | | |
| | | *Cyclammina* sp. | | | | | | | | | | | | --- | |
| | | *Glomerina conglobata* (Brady) | --- | | --- | | | | | | | | --- | --- | --- |
| | | *Haplophragmoides carinatus* Cushman e Renz | — | | ...... | ...... | | | | | ...... | | | | |
| | | *Haplophragmoides periferoexcavatus* Subbotina | | | | | | | | | | | — | — | |
| | | *Haplophragmoides* sp. | | | | | | | | | | | | | --- |
| | | *Trochamminoides proteus* (Karrer) | --- | | | | | | | | | | | | |
| | | *Ammobaculites calcareus* (Brady) | | | | | | | ...... | | | | | | |
| | | *Ammobaculites humboldti selli* Emiliani | | | | | | | | | --- | | | | |
| | | *Ammobaculites* sp | | | | | | | | | | | | | --- |
| | | *Ammobaculites* sp. | | | | | | | | | ...... | | | | |
| | Textulariidae | « *Spiroplectammina* » *apenninica* Emiliani | | | | | | | | | --- | | | | |
| | | *Bolivinopsis clothò* (Grzybowski) | | | | | | | | | --- | | | | |
| | | *Bolivinopsis* sp. | | | | | | | | | | | | | --- |
| | | *Vulvulina jarvisi* Cush. | | | | | | | | | --- | | | | |
| | | *Vulvulina stainforthi* Cush. e Renz | | | | | | | | | --- | | | | |
| | Trochamminidae | *Trochammina inflata* (Montagu) | | | | | | | | | | | | — | |
| | | « *Trochammina* » sp. | | | | --- | | | | | | | | | |
| | Ataxophragmiidae | *Ammosphaeroidina emilianii* Dallan | | | | | | | | | --- | | | | |
| | | *Eggerella aff. bradyi* (Cush.) | | | | | | | | | --- | | | | --- |
| | | *Dorothia aff. brevis* Cush. e Stainf. | | | | | | | | | | | ...... | ...... | |
| | | « *Dorothia* » sp. | | | | --- | | | | | --- | | | | |
| Nodosariacea | Nodosariidae | *Lagena gracillima* (Seguenza) | | | | | | | | | | | | | --- |
| | | *Lagena scarenaensis glabrata* Selli | | | | | | | | | --- | | | | |
| | | *Nodosaria longiscata* d'Orbigny | | | | | | | | | | ...... | | | — |
| | | *Chrysalogonium tenuicostatum* Cush. e Berm. | | | | | | | | | — | | | | |
| | Glandulinidae | *Glandulina aequalis* Reuss | | | | | | | | | --- | | | | |
| Buliminacea | Turrilinidae | *Buliminella grata* Parker e Bermudez | | | | | ...... | | | | ...... | | | | — |
| | Buliminidae | *Bulimina palmerae* Parkes e Bermudez | | | | ...... | | | | | | | | | |
| Asterigerinacea | Discorbidae | *Gyroidina girardana perampla* Cush. e Stainf. | | | | | | | --- | | | | | | |
| | | *Gyroidina laevigata* d'Orb. | | | | ...... | | | | | --- | | | | |
| | | *Eponides cfr. trumpyi* Nuttall | | | | | | — | | | | | | | |
| | | *Eponides umbonatus* (Reuss) | | | | ...... | | | | | --- | | | | |
| | | *Eponides umbonatus stellatus* (Silvestri) | | | | | | | --- | | | | | | |
| Globigerinacea | Globorotaliidae | *Globorotalia cfr. centralis* Cush. e Berm. | | | | | | | | | ...... | | | | --- |
| | | *Globorotalia mayeri* Cush. e Ellisor | | | | | | | | | --- | | | | — |
| | Globigerinidae | *Globigerina ampliapertura* Bolli | | | | | | | --- | | --- | | | | --- |
| | | *Globigerina ciperoensis angustiumbilicata* Bolli | | | | | | | | | | | | | --- |
| | | *Globigerina rorhi* Bolli | | | | | | | | | --- | | | | --- |
| | | *Globigerina venezuelana* Hedberg | | | | --- | | | | | | | | | — |
| | | *Globigerinoides trilobus* (Reuss) | | | | | | --- | | | | | | | |
| | | *Catapsydrax dissimilis* (Cush. e Berm.) | | | | | | | | | | | | | — |
| | | *Catapsydrax aff. stainforthi* Bolli Löeblich e Tap. | | | | | | | | | | | | | --- |
| | | *Catapsydrax unicavas* Bolli Löebl. e Tappan | | | | | | | | | --- | | | | — |
| | | *Globorotaloides suteri* Bolli | | | | | | | | | --- | | | | |
| Orbitoidacea | Anomalinidae | *Anomalina pompilioides* Gallow. e Hemin. | | | | | | | --- | | | | | | --- |
| | | *Anomalina* sp. | | | | | | | | | --- | | | | |
| Cassidulinacea | Pleurostomellidae | *Pleurostomella alternans* Schwager | | | | | | | | | --- | | | | --- |
| | | *Pleurostomella bellardii* Hantken | | | | | | | | | --- | | | | |
| | | *Pleurostomella brevis* Schwager | | | | | | | | | | | | | --- |
| | | *Stilostomella nuttalli* (Cush. e Jarvis) | | | | | | | | | --- | | | | --- |
| | | *Stilostomella nuttalli gracillima* (Cush. e Jarvis) | | | | | | | | | ...... | | | | |
| | | *Stilostomella verneuili paucistriata* (Gal. e Mor.) | | | | | | | | | ...... | | | | |
| | | *Stilostomella* sp. | | | | | | | | | --- | | | | |
| | Nonionidae | *Pullenia compressiuscula quadriloba* Reuss | | | | | | | | | | | | | --- |
| | | *Pullenia* sp. | | | | | | | | | | | | | --- |
| | | *Nonion* sp. | | | | | | | | | ...... | | | | |
| | Cassidulinidae | *Cassidulina subglobosa* Brady | | | | | | | | | --- | | | | --- |
| | | *Cassidulina subglobosa horizontalis* Cush. e Renz. | | | | | | | --- | | --- | | | | |
| | Cibicididae | *Cibicides cicatricosus maioricensis* Colom | | | | | | | | | -- | | | | |
| | | *Cibicides cfr. grimsdalei* Nuttall | | | | | | | | | --- | | | | --- |
| | | *Cibicides aff. perlucidus* Nuttall | | | | | | | ...... | | | | | | |
| | | *Cibicides pseudoungerianus* (Cush.) | | | | | | | | | --- | --- | | | |
| | | *Cibicides* sp. | | | | | | | | | --- | | | | |

## DESCRIZIONE PALEONTOLOGICA

### Ammodiscacea

#### Astrorhizidae

**Rhabdammina discreta** Brady

1881. *Rhabdammina discreta* Brady. Quart. Journ. Micro. Sci., London, n. s. vol. 21, p. 48.

Frammenti rappresentati per la maggior parte da cilindretti, talora ramificati. La larghezza, si aggira attorno ai valori medi forniti dagli Autori. Abbastanza frequente a M. Beccara.

*Distribuzione.* Cretac. sup. - Oligocene - Attuale. Frequente nelle facies di flysch del Cretac. e Paleogene d' Europa.

**Rhabdammina irregularis** Carpenter

1869. *Rhabdammina irregularis* Carpenter. Roy. Soc. London, Proc. vol. 18, n. 114, p. 60.

Rarissimi frammenti di cilindretti mostranti leggere gibbosità. Presente solamente a M. Beccara.

*Distribuzione.* Recente.

**Dendrophrya robusta** Grzybowski

1898. *Dendrophrya robusta* Grzybowski. Rozpr. Akad. Umiej. Krakowie, Wydz. Mat. Przyr., vol. 33 (s. 2, vol. 13) p. 273, tav. X, fig. 7.

Frammenti rappresentati da cilindretti schiacciati con depressione mediana bilaterale. Frequente sia a Monte Beccara che a Marra.

*Distribuzione.* Cretac. sup. - Paleogene delle facies di flysch di Europa.

#### Saccamminidae

**Saccammina sphaerica** Sars

1872. *Saccammina sphaerica* Sars. Rorh. Vidensk. Selsk. Christiania, 1871, p. 250.

Esemplari generalmente schiacciati. E' sempre visibile l' apofisi aperturale. Rara a Marra.

*Distribuzione.* Giura. - Cretac. inf. e Attuale. Frequente nei terreni del flysch del Paleogene.

## AMMODISCIDAE

**Ammodiscus incertus** (d' ORB.)

1839. *Operculina incerta* d' ORB. Hist. Phis. Pal. Nat. Cuba, p. 71, tav. VI, figg. 16-17.

1884. *Ammodiscus incertus* BRADY. Rept. Voy. Challenger, Zool. vol. 9, pag. 330, tav. XXXVIII, figg. 1-3.

Gli esemplari sono di due tipi; un tipo di dimensioni piccole e l' altro di dimensioni quasi doppie. Il guscio è sempre finemente agglutinato e di colore grigio-biancastro. Frequente sia a M. Beccara che a Marra.

*Distribuzione.* E' noto dal Trias. In Italia è rinvenuto generalmente nei terreni dal Cretacico all' Oligocene. Frequente soprattutto nelle facies di flysch.

**Glomospira charoides** (JONES e PARKER)

1860. *Trochammina squamata* JONES e PARKER var. *charoides* JONES e PARKER. Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 16, p. 304.

1941. *Glomospira charoides* GALLOWAY e HEMINGWAY, N. Y. Acc. Sci., Surv. Porto Rico and Virgin Is., vol. 3, pt. 4, p. 392, tav. XXXVII, figg. 1-2.

E' presente lungo tutta la serie del M. Beccara da rarissima a rara con esemplari tipici.

*Distribuzione.* Cretac. medio. Aquitaniano. Più rara dal Langhiano al Pliocene. Vivente nei mari attuali.

**Glomospira gordialis** (JONES e PARKER)

1860. *Trochammina squamata* JONES e PARKER var. *gordialis* JONES e PARKER. Quart. Jour. Soc. London, vol. 16, pag. 304.

1898. *Ammodiscus gordialis* GRZYBOWSKI. Rozpr. Akad. Umiej Krakowie, Wydz. Mat. Przyr., vol. 33 (s. 2, vol. 13), p. 281, tav. VII, figg. 44-45.

1928. *Glomospira gordialis* CUSHMAN e JARVIS. Contr. Cushman Lab. Foram. Res. vol. 4, pag. 87, tav. XII, figg. 7-8.

Frequente o abbondante in tutta la serie di M. Beccara con esemplari di diversa altezza e con tubo più o meno avvolto.

*Distribuzione.* Giura. - Recente.

**Glomospira perplexa** Franke

1936. *Glomospira perplexa* Franke. Abh. Preuss. Geol. Ldsanst. n. s. n. 169, p. 18, tav. I, fig. 12.

Rari o rarissimi esemplari alcuni dei quali sono riferibili sia per dimensioni che per avvolgimento alla forma descritta da Ogniben; qualche altro, purtroppo non ben conservato, potrebbe essere anche ravvicinabile all'*Ammovertella retrorsa* Cushman e Stainforth. Rara o rarissima a M. Beccara.

*Distribuzione.* Lias. - Oligocene.

## Lituolacea

### Aschemonellidae

**Reophax nodulosus** Brady

1879. *Reophax nodulosus* Brady. Quart. Journ. Micr. Sci. London, n. s., vol. 13, p. 52.

Rarissimi esemplari e frammenti di *Reophax* con caratteristiche e dimensioni molto vicine alle forme tipiche. Rara a M. Beccara.

*Distribuzione.* Recente.

**Reophax** *sp.* (Tav. XIX, fig. 3)

Rari esemplari incompleti di *Reophax* con visibili al massimo 3 camere; non è stato possibile osservare la faccia aperturale. Rara a Monte Beccara.

**Reophax** *sp.* (Tav. XIX, fig. 4)

Rari esemplari di *Reophax* generalmente schiacciati e nei quali le suture non sono ben visibili; difficilmente visibile l' apertura. Rara a M. Beccara.

### Lituolidae

**Cyclammina cancellata** Brady (Tav. XIX, fig. 9)

1884. *Cyclammina cancellata* Brady. Challenger Exped., Rept. Zool., vol. 9, pag. 351, pl. 37, figg. 8-16.

Gli esemplari sono abbastanza tipici talora però deformati. Le suture sono impercettibilmente depresse e quindi scarsamente visibili. Tutti gli esemplari sembrano comunque presentare i caratteri tipici della specie. Rara a Marra.

*Distribuzione.* E' conosciuta anche vivente nei mari attuali.

**Cyclammina latidorsata** (BORNEMANN)

1855. *Nonionina latidorsata* BORNEMANN. Deutsch. Geol. Zeitsch., Berlin, Bd. 7, Heft. 2, p. 339.

Diversi esemplari si presentano deformati. Presente con rari esemplari in quasi tutti i campioni di M. Beccara.

*Distribuzione.* Oligocene medio-superiore. - Miocene della P. Padana.

**Cyclammina** *sp.* (Tav. XIX, fig. 10)

Rari esemplari di *Cyclammina* affini a *C. Cancellata.* Il numero delle camere rispetto a questa specie sembra minore e le suture più depresse. Rara a Marra.

**Glomerina conglobata** (BRADY) (Tav. XIX, figg. 1-2)

1884. *Trochammina conglobata* BRADY, Rept. Voy. Challenger, Zool., vol. 9, p. 341, tav. XL, figg. 8-9.

1896. *Trochammina subcoronata* GRZYBOWSKI, Rozpr. Akad. Umiej. Krakowia, Wydz. Mat. Przy., vol. 30 (s. 2, vol. 10), p. 283, tav. IX, fig. 3 ac.

1898. *Trochammina contorta* GRZYBOWSKI, Rozpr. Akad. Umiej. Krakowie, Wydz. Mat. Przyr., vol. 33, (s. 2, vol. 13), p. 287, tav. XI, figg. 12-14.

1901. *Trochammina acervulata* FRIEDBERG, Rozpr. Akad. Umiej. Krakowie, Wyrz. Mat. Przyr., vol. 41, (s. 3, vol. 1), p. 638, tav. I, fig. 9.

1912. *Trochammina coronata* aff. *conglobata* NOTH, Beitr. Pal. u. Geol. Oesterreich Ungarns, u. des Orients, Mitt. Pal. Geol. Inst. Univ. Wien, n. 1, p. 13, tav. I, fig. 1 a-b.

1928. *Trochamminoides irregularis* WHITE, Journ. Pal., vol. 2, pp. 307-308, tav. XLII, fig. 1.

1928. *Haplophragmoides coronata* CUSHMAN e JARVIS, Contr. Cushman Lab., Foram. Res., vol. 4, p. 90, tav. XII, fig. 17.

1930. *Trochammina irregularis* NUTTALL, Journ. Pal., vol. 4, n. 3, p. 279, tav. XXIII, fig. 4.

1946. *Haplophragmoides coronatus* CUSHMAN, U. S. Geol. Surv. Prof. Pap., n. 206, p. 20, tav. II, figg. 20-22.

1951. *Trochamminoides subcoronatus* POKORNY, Bull. Int. Acad. Tchéque Sc., Ann. 50, n. 15, tav. I, p. 5, figg. 10-11.

1951. *Trochamminoides contortus* NOTH, Jb. Geol. Bdsandst, Sonderband 3, pag. 29, tav. VI, fig. 19.

1958. *Glomerina conglobata* OGNIBEN, Riv. Ital. di Paleont., pag. 199, tav. XIV, fig. 2.

Esemplari ad avvolgimento irregolare con numero di camere che va da poche ad una quindicina. Tutti gli esemplari presentano le camere schiacciate. Rara lungo tutta la serie del M. Beccara ed a Marra.

*Distribuzione.* Nei terreni che vanno dal Cretacico superiore all' Oligocene dei Carpazi e dal Cretacico al Miocene inferiore della America centrale. In Italia segnalata nell' Eocene e nell' Oligocene. Vivente nei mari attuali.

**Haplophragmoides carinatus** CUSHMAN e RENZ

1941. *Haplophragmoides carinatus* CUSHMAN e RENZ, Contr. Cushman Lab. Foram. Res., vol. 17, pt. 2, pl. 1, pag. 1.

Frequente alla base della serie di M. Beccara. A questa specie sono stati inoltre riferiti esemplari in cattivo stato di conservazione ma che potrebbero anche rientrare in *H. periferoexcavatus.*

*Distribuzione.* Oligocene sup. dell'America centrale ed Oligocene medio-sup. - Aquitaniano dell' Italia centrale.

**Haplophragmoides periferoexcavatus** SUBBOTINA (Tav. XIX, fig. 8)

1924. ?*Haplophragmoides sp.* VOLOSKINOVA, Inform. Bull. of Oil Geol. Inst.

1928. ? *Haplophragmoides sp.* CUSHMAN e JARVIS, Contr. Cushman Lab. Foram., vol. 4, pt. 4.

1936. *Haplophragmoides periferoexcavata* SUBBOTINA, Neft. Geol. Inst. Lenigrado, ser. B, fasc. 60, pp. 7 (russo), 14 (inglese).

Frequente nella parte alta della serie di M. Beccara.

*Distribuzione.* Oligocene sup. - Miocene inferiore.

**Haplophragmoides** sp. (Tav. XIX, fig. 7)

Gli esemplari sono sempre leggermente deformati. Il guscio è finemente agglutinato, di colore biancastro e molto appiattito. Il numero delle camere va da 7 ad 8 con una depressione, parallela al margine periferico, molto marcata. Esemplari riferiti ad *Haplophragmoides* sp. sono stati riportati da DALLAN nelle argille variegate e

marne grige alla base dell' arenaria di M. Modino. L' esemplare figurato sembra presentare notevoli affinità con i nostri. Manca però la descrizione che potrebbe confermare le nostre osservazioni.

Rarissima nei campioni di Marra.

**Trochamminoides proteus** (KARRER)

1886. *Trochammina proteus* KARRER, Sitzber. R. Akad. Wiss. Wien, Mat. Naturwiss kl., vol. 52, (1865) pt. 1, n. 9, p. 494, tav. 1, figg. 1-8.

1910. *Trochamminoides proteus* CUSHMAN, U. S. Nat. Mus. Bull., n. 71, pt. 1, p. 97, figg. 142-144.

I rari esemplari rinvenuti nella parte bassa della serie di M. Beccara, sono stati riferiti a questa specie tenendo conto soprattutto della regolarità d' avvolgimento.

*Distribuzione.* Dal Cretacico all' Oligocene e Recente.

**Ammobaculites calcareus** (BRADY)

1884. *Haplophragmium calcareum* BRADY, Rept. Voy. Challenger Zool., vol. IX, tav. XXXIII.

Rarissimi esemplari nella serie di Marra.

*Distribuzione.* Non ci risulta segnalato fossile. Recente.

**Ammobaculites humboldti sellii** EMILIANI

1954. *Ammobaculites humboldti* (REUSS) var. *sellii* EMILIANI Paleont. It., vol. XLVIII (n. s. XVIII), p. 106, tav. XXI, fig. 1a-b.

Rari esemplari di *Ammobaculites* sembrano riferibili alla sottospecie descritta da EMILIANI. Rara a M. Beccara.

*Distribuzione.* Eocene - Oligocene.

**Ammobaculites** sp. (Tav. XIX, fig. 5)

Guscio appiattito, grossolanamente agglutinato, inizialmente planispirale, seguito da una serie sub-rettilinea di 3 camere molto più grandi di quelle della parte planispirale. Apertura non osservabile. Rarissimi esemplari nella serie di M. Beccara.

**Ammobaculites** sp. (Tav. XIX, fig. 6)

Guscio appiattito, grossolanamente agglutinato, inizialmente planispirale seguito da 3 camere svolte. Margine periferico subacuto. Apertura non visibile.

Rari esemplari nella zona di Marra.

TEXTULARIIDAE

**« Spiroplectammina » apenninica** EMILIANI (Tav. XIX, fig. 11)

1954. *Spiroplectammina apenninica* EMILIANI, Paleont. Ital., vol. XLVIII, (n. s., vol. XVIII), pag. 162, pl. XXV, p. 14 a-b, 15.

Rari esemplari abbastanza corrispondenti alla forma descritta da Emiliani. Abbiamo riportato questa forma sotto il genere *Spiroplectammina* nonostante questo genere sia stato recentemente considerato sinonimo del genere *Bolivinopsis*. Inoltre sia la forma descritta da EMILIANI che la nostra potrebbero rientrare nel gen. *Vulvulina*. Abbiamo preferito comunque per il momento mantenere, anche se in forma provvisoria, il genere scelto da EMILIANI. Rara a M. Beccara.

*Distribuzione.* Oligocene dell'Appennino settentrionale.

**Bolivinopsis clotho** (GRZYBOWSKI)

1901. *Spiroplecta clotho* GRZYBOWSKI Acad. Sci. Krakowie Cl. Sc. Math. Nat., Bull. Inst. Intern. n. 4, p. 224.

Rari e tipici esemplari. La parte svolta rettilinea biseriale è però generalmente più corta e rappresentata da poche coppie di camere. Rara a M. Beccara.

*Distribuzione.* Dal Cretacico superiore al Miocene inferiore.

**Bolivinopsis** sp. (Tav. XIX, fig. 13)

Rari e caratteristici esemplari attribuibili senza dubbio al gen. *Bolivinopsis*. La disposizione planispirale delle prime camere e biseriale rettilinea delle successive è ben visibile, nell' esemplare bagnato. La struttura del guscio, anche se più spesso, è molto simile a quella di *Bolivinopsis* (*Spiroplectammina*) *carinata*. Rispetto a questa specie però, oltre che per la mancanza completa di carena, si differenzia per essere più rigonfia ed allungata. Rara a Marra.

**Vulvulina jarvisi** CUSHMAN (Tav. XIX, fig. 12)

1932. *Vulvulina jarvisi* CUSHMAN, Contr. Cushman Lab. Foram. Res., vol. 8, pt. 3-4, pag. 84, tav. X, fig. 20.

Rari esemplari, ma tipici, a M. Beccara.

*Distribuzione.* Eocene superiore. - Oligocene di Trinidad; Oligocene superiore italiano. Formazione di Cipero (parte inferiore).

**Vulvulina stainforthi** CUSHMAN e RENZ (Tav. XIX, fig. 14)

1945. *Vulvulina spinosa* CUSHMAN e STAINFORTH, Special Publ. 14, Cushman Lab. Foram. Res. pag. 15, pl. 1, fig. 28.
1947. *Vulvulina stainforthi* CUSHMAN e RENZ, Special Publ. n. 22, Cushman Lab. Foram. Res., p. 6, pl. 1, fig. 14.

Esemplari rari e non interamente conservati. Generalmente manca la parte uniseriale. Caratteristici comunque il guscio molto appiattito, la spirale delle prime camere molto stretta e le suture depresse. Rara a M. Beccara.

*Distribuzione.* Oligocene di Trinidad e S.te Croix.

## TROCHAMMINIDAE

**Trochammina inflata** (MONTAGU)

1808. *Nautilus inflatus* MONTAGU, Testacea Britt., vol. 3, suppl. 18.
1958. *Rotalina inflata* WILLIAMSON, Rec. Foram. Great. Britain pag. 50, pl. 14, figg. 93-94.
1962. *Trochammina inflata* CARPENTER, PARKER e JONES, Inst. Foram. pag. 141, pl. 11, fig. 15.

Frequenti esemplari, per lo più schiacciati, nella parte alta di M. Beccara.

*Distribuzione.* Recente.

**Trochammina** sp. (Tav. XX, fig. 4)

I rari esemplari mal conservati visti di profilo, sembrano possedere una trocospiralità anche se parte dell' asimmetria può esser imputabile allo schiacciamento. Sono visibili sia ventralmente che dorsalmente 5 camere; il primo giro non è visibile, ma sembra impercettibilmente intuibile. Queste osservazioni lasciano pertanto incerta l' attribuzione generica; per certi aspetti farebbe pensare anche al genere *Haplophragmoides.* Rari esemplari nella parte inferiore di M. Beccara.

**Ammosphaeroidina emilianii** DALLAN (Tav. XX, fig. 1)

1954. *Ammoglobigerina* sp. EMILIANI, Paleont. Ital., vol. XLVIII (n. s. XVIII), tav. XXI, fig. 4 a-b.
1962. *Ammosphaeroidina emiliani* DALLAN, Boll. Soc. Geol., Ital., vol. LXXXI, pag. 30, tav. 3, figg. 13-14.

Esemplari di notevole dimensioni e molto simili a quelli raffigurati da EMILIANI e da DALLAN. Rara a M. Beccara.

*Distribuzione.* Oligocene dell'Appennino.

ATAXOPHRAGMIIDAE

**Eggerella aff. bradyi** (CUSHMAN) (Tav. XX, fig. 2)

1884. *Verneuilina pygmaea* BRADY, Rep. Voy. Challenger, Zool., vol. 9, p. 385, pl. 47.

1911. *Verneuilina bradyi* CUSHMAN, U. S. Nat. Mus. Bull. n. 71, p. 54, figg. 4-7.

I rari esemplari si presentano schiacciati e pertanto di difficile determinazione specifica. La specie alla quale possono essere ravvicinati i nostri esemplari è la *E. bradyi*. Come aspetto generale ricorda invece di più la sottospecie *nitens* WIESNER 1931, ma la differenza granulometrica del guscio (più grossolana in quest' ultima) non consente tale ravvicinamento. Rara sia a M. Beccara che a Marra.

*Distribuzione*. Conosciuta dal Miocene al Recente.

**« Dorothia »** sp. (Tav. XX, fig. 3)

Guscio grossolanamente arenaceo. Dopo i primi giri nei quali il numero delle camere non è visibile, la disposizione diventa triseriale, per quasi tutta la lunghezza. Le ultime camere sembrano accennare ad una biserialità. L' apertura non è ben visibile. Potrebbe forse trattarsi del genere *Dorothia*. Rara a M. Beccara.

**Dorothia aff. brevis** CUSHMAN e STAINFORTH (Tav. XX, fig. 5)

1945. *Dorothia brevis* CUSHMAN e STAINFORTH, Spec. Publ. n. 14, Cushman Lab. Foram. Res., pag. 18, pl. 2, fig. 5.

La differenza con la forma tipica consiste nel rapporto di dimensioni tra le ultime camere e le prime; più alto nelle forme tipiche. Questa specie è presente in rarissimi esemplari nella parte alta di M. Beccara.

*Distribuzione*. La forma tipica sembra limitata all' Oligocene.

## Nodosariacea

NODOSARIIDAE

**Lagena gracillima** (SEGUENZA)

1862. *Amphorina gracillima* SEGUENZA, Marne Mioceniche di Messina. Messina, p. 51.

1866. *Lagena gracillima* JONES, PARKER e BRADY, Nas. For. Crag. Pal. Soc. London, Bd. 19, S. 45, tav. I, figg. 36-37.

Rari esemplari variabili da forme allungatissime a forme meno allungate; rientrano tutti comunque nella variabilità della specie. Rara a Marra.

*Distribuzione.* Terziario.

**Lagena scarenaensis glabrata** SELLI (Tav. XX, fig. 6)

1944. *Lagena scarenaensis glabrata* SELLI, Giorn. di Geol. serie 2°, vol. XVII, Bologna.

Rari esemplari che, anche se non ben conservati, presentano i caratteri di questa sottospecie. Rara a M. Beccara.

*Distribuzione.* Eocene medio-sup. - Oligocene.

**Nodosaria longiscata** d' ORBIGNY

1826. *Nodosaria longiscata* d' ORBIGNY, Ann. Sc. Nat., vol. 7, p. 253.

Rari frammenti di esemplari, facilmente riferibili a questa specie, nella serie di M. Beccara. Frequenti nella zona di Marra.

*Distribuzione.* Dall' Eocene al Pliocene. Frequente nell' Oligocene superiore.

**Chrysalogonium tenuicostatum** CUSHMAN e BERMUDEZ (Tav. XX, fig. 7)

1936. *Chrysalogonium tenuicostatum* CUSHMAN e BERMUDEZ, Contr. Cushman Lab. Foram. Res., vol. 12, pag. 27, tav. V, figg. 3-5.

Frequenti esemplari in frammenti, con le caratteristiche sottili costolature specifiche, nella parte alta della serie di M. Beccara.

*Distribuzione.* Miocene America centrale ed Oligocene - Aquitaniano dell' Italia.

GLANDULINIDAE

**Glandulina aequalis** REUSS (Tav. XX, fig. 8)

1863. *Glandulina aequalis* REUSS, R. Akad. Wiss. Math. Naturw. Cl. Sitzberg Wien, Bd. 48, abt. 1, p. 48.

Rari esemplari piuttosto rigonfi ma che comunque dovrebbero rientrare nella variabilità della specie. Rara nella parte alta di M. Beccara.

*Distribuzione.* Oligocene-Miocene sup. della Pianura Padana.

### Buliminacea

#### Turrilinidae

**Buliminella grata** Parker e Bermudez

1937. *Buliminella grata* Parker e Bermudez, Journ. Pal., vol. 11, n. 6, p. 515, tav. LIX, fig. 6 a-c.

Frequenti esemplari tipici a Marra e rarissimi a M. Beccara.

*Distribuzione.* Oligocene di Tortona e Alessandria. Oligocene ed Eocene dell'America centrale.

#### Buliminidae

**Bulimina palmerae** Parker e Bermudez

1937. *Bulimina palmerae* Parker e Bermudez, Journ. Pal., vol. 11, p. 514, tav. LIX, fig. 1.

Rarissimi esemplari che nonostante il pessimo stato di conservazione sembrano presentare tutte le caratteristiche della specie. Parte bassa della serie di M. Beccara.

*Distribuzione.* Eocene di Cuba. In Italia frequente e limitata al Paleogene. - Aquitaniano.

### Asterigerinacea

#### Discorbidae

**Gyroidina girardana perampla** Cushman e Stainforth

1945. *Gyroidina girardana* (Reuss) var. *perampla* Cushman e Stainforth, Special Pub. N. 25, Cushman Lab. Foram. Res., pag. 61, tav. X, fig. 19.

Rari esemplari tipici, nella serie di M. Beccara.

*Distribuzione.* Eocene-Oligocene di Trinidad; Oligocene del Piemonte.

**Gyroidina laevigata** d'Orb. (Tav. XX, fig. 9)

1826. *Gyroidina laevigata* d'Orb. Ann. Sc. Nat. Paris, ser. 1, vol. 7, pag. 278.

Rari esemplari tipici nella serie di M. Beccara.

*Distribuzione.* Miocene medio. - Pliocene.

**Eponides cfr. trumpyi** NUTTALL

1930. *Eponides trumpyi* NUTTALL, Journ. Paleont. 4 Menasha, pag. 287, tav. XXIV, figg. 9, 13, 14.

Rarissimi esemplari nella serie di M. Beccara. Gli esemplari presentano nel lato ventrale le suture tipiche della specie, ma non è ben evidente, o addirittura talora manca, la carena.

*Distribuzione.* In Italia Eocene-Oligocene. Daniano-Eocene in altri paesi.

**Eponides umbonatus** (REUSS)

1851. *Rotalina umbonata* REUSS, Deu. Geol. Ges., vol. 13, p. 75. tav. V, p. 35.
1928. *Eponides umbonata* COLE, Bull. Amer. Pal., vol. 14, n. 53, p. 15, tav. II, fig. 6.
1929. *Eponides umbonatus* CUSHMAN, Contr. Cushman Lab. For. Res. vol. 5, pt. 4, p. 98, tav. XIV, fig. 2.

Facilmente riconoscibile anche se nella serie del M. Beccara gli esemplari sono mal conservati e cioè con guscio opaco. I caratteri della specie traspaiono comunque anche semplicemente bagnandoli con acqua.

*Distribuzione.* Eocene inf. - Recente.

**Eponides umbonatus stellatus** (SILVESTRI)

1898. *Truncatulina tenera* BRADY var. *stellata* SILVESTRI, Mem. Pont. Acc. Nuovi Lincei, vol. 15, pt. 2, p. 297, tav. XI, fig. 9 a-c.
1937. *Eponides umbonatus* REUSS var. *ecuadorensis* HEDBERG, Journ. Paleont., vol. 11, n. 8, pag. 679, tav. 9, fig. 22.
1953. *Eponides umbonatus* (REUSS) var.. *stellatus* DI NAPOLI, Riv. Ital. Pal. Mem. VI, pag. 73.

Rari esemplari nella serie di M. Beccara.

*Distribuzione.* Oligocene italiano. Citato, ma con esemplari più piccoli, nel Miocene sup. e Pliocene inferiore (DI NAPOLI).

## Globigerinacea

### GLOBOROTALIIDAE

**Glob rotalia cfr. centralis** CUSHMAN e BERMUDEZ

1937. *Globorotalia centralis* CUSHMAN e BERMUDEZ, Contr. Cushman Lab. Foram. Res., vol. 13, p. 26, pl. 2, fig. 62-65.

I rari esemplari dato il loro cattivo stato di conservazione pur presentando alcuni caratteri di questa specie come il numero delle camere ed il rapido aumento delle loro dimensioni potrebbero forse anche rientrare nella forma di transizione *Globorotalia centralis* - *Globigerina ampliapertura* descritta da Bolli. Rara sia a M. Beccara che a Marra.

**Globorotalia mayeri** Cushman e Ellisor

1939. *Globorotalia mayeri* Cushman ed Ellisor, Contr. Cushman Lab., Foram. Res., vol. 15, pt. 1, pt. 1, p. 18, tav. II, fig. 4a-c.

Frequente con piccolissimi esemyplari nella zona di Marra; più rara nella serie di M. Beccara.

*Distribuzione.* Oligocene-Miocene.

### Globigerinidae

**Globigerina ampliapertura** Bolli (Tav. XX, fig. 10-11)

1957. *Globigerina ampliapertura* Bolli, U. S. Nat. Mus. Bull.. 215, pag. 108, pl. 22, fig. 4a-7b.

Rari esemplari che rientrano tutti nel grado di variabilità osservata dall'Autore. Presente sia nel M. Beccara che a Marra.

*Distribuzione.* Eocene sup. - Miocene inferiore americano. In Italia nell' Oligocene.

**Globigerina ciperoensis angustiumbilicata** Bolli

1957. *Globigerina ciperoensis angustiumbilicata* Bolli, U. S. Nat. Mus. Bull. 215, pl. 22, fig. 12a-13c.

Rari esemplari nella zona di Marra.

*Distribuzione.* Eocene-Miocene inferiore americano.

**Globigerina rohri** Bolli (Tav. XX, fig. 12-13)

1953. *Globigerina venezuelana* Hedberg, Beckmann, Eclog. Geol. Helv. vol. 46 n. 2, p. 392, pl. 10, fig. 10, fig. 12-13.

1957. *Globigerina rohri* Bolli, U. S. Nat. Mus. Bull. 215, pag. 109, pl. 23, fig. 1a-4b.

Presente con rari esemplari sia a Marra che al M. Beccara. Sono stati osservati esemplari sia con 4 che con tre camere nell' ultimo giro; spira molto serrata ed area ombelicale quasi chiusa. Il riferi-

mento al genere *Globoquadrina* che ne fa il BLOW, non può essere controllato dato che non è possibile in tutti i nostri esemplari osservare l' eventuale presenza dei denti ombelicali.

*Distribuzione.* Eocene medio. - Miocene inf. americano.

**Globigerina venezuelana** HEDBERG (Tav. XX, f. 14, 15)

1937. *Globigerina venezuelana* HEDBERG, Journ. Paleont., vol. 11, n. 8, pag. 681, pl. 92, fig. 7a-b.

1953. *Globigerina conglomerata* SCHWAGER BECKMAN, Eclog. Geol. Hel. vol. 46, n. 2, pag. 391, pl. 25, fig. 6-9.

Frequente sia a Marra che a M. Beccara. Gli esemplari tutti a 4 camere talora si presentano con la camera supplementare.

*Distribuzione.* Eocene medio (?). - Miocene.

**Globigerinoides trilobus** (REUSS)

1850. *Globigerina triloba* REUSS, Deukschr. K. Akad. Wiss. Wien, Mat. Naturwiss. Cl., vol. 1, pag. 374, tav. 47, fig. 11a-d.

1946. *Globigerinoides triloba* CUSHMAN, Contr. Cushman Lab. Foram. Res., vol. 22, pt. 1, pp. 20-21, tav. IV, fig. 16-18.

Presente con rari esemplari nella serie di M. Beccara.

*Distribuzione.* Eocene-Rec. Fequentissimo nel Miocene inferiore-medio.

**Catapsydrax dissimilis** (CUSHMAN e BERMUDEZ) (Tav. XX, f. 17, 18)

1937. *Globigerina dissimilis* CUSHMAN e BERMUDEZ, Contr. Cushman Lab. Foram. Res., vol. 13, pt. 1, p. 25, fig. 4-6.

1957. *Catapsydrax dissimilis* BOLLI LOEBLICH e TAPPAN, U. S. Nat. Mus. Bull. 215, p. 36, pl. 7, fig. 6-8.

A questa specie sono stati riferiti esemplari con bulla ricoprente l' area ombelicale e con diverse aperture accessorie. Frequente sia al M. Beccara che nella zona di Marra.

*Distribuzione.* Eocene sup.-Miocene.

**Catapsydrax aff. stainforthi** BOLLI LOEBLICH TAPPAN (Tav. XX, f. 16)

1957. *Catapsydrax stainforthi* BOLLI, LOEBLICH e TAPPAN, U. S. Nat. Mus. Bull. 215, pl. 7, pag. 37, fig. 11a-c.

Rari esemplari con bulla che si estende brevemente lungo le suture e diverse aperture secondarie che si aprono non solo su di esse ma anche sull' area ombelicale. Rara a Marra.

*Distribuzione.* Oligocene. - Miocene.

**Catapsydrax unicavus** Bolli Loeblich Tappan (Tav. XX, f. 19)

1957. *Catapsydrax unicavus* Bolli Loeblich Tappan, U. S. Mus. Bull. 215, pag. 37, pl. 7, fig. 9.

Rari esemplari caratterizzati da una bulla fissata a tre lati e con un' unica apertura sul quarto. Rara a M. Beccara, frequente a Marra.

*Distribuzione.* Eocene medio. - Miocene.

**Globorotaloides suteri** Bolli

1957. *Globorotaloides suteri* Bolli, U. S. Nat. Mus. Bull. 215, pag. 117, pl. 27, fig. 9-13c.

Rari esemplari con 5 camere e con una sesta tipo bulla ricoprente in parte l' ombelico sono stati riferiti a questa specie.

E' presente solo al M. Beccara.

*Distribuzione.* Eocene medio. - Miocene.

### Orbitoidacea

#### Anomalinidae

**Anomalina pompilioides** Galloway e Hemingway (Tav. XX, f. 20)

1928. *Anomalina grosserugosa* Cole, Bull. Am. Pal., vol. 14, n. 53, pag. 18, pl. 1, fig. 17.

1941. *Anomalina pompilioides* Galloway e Hemingway, Sc., Survey of Porto Rico, and Virgin Is. vol. III, pt. 4, p. 789, pl. 22 f. 3.

Rari esemplari sia al Monte Beccara che nella zona di Marra.

*Distribuzione.* Eocene medio. - Elveziano.

**Anomalina** sp. (Tav. XX, f. 21)

Rari esemplari, nella zona di Marra, di *Anomalina* sp.. Nella parte ventrale rassomiglia all'*Anomalina pompilioides* mentre se ne differenzia nella parte dorsale. In complesso queste forme sono più trocospirali di *A. pompilioides.*

### Cassidulinacea

#### Pleurostomellidae

**Pleurostomella alternans** Schwager (Tav. XX, f. 22)

1886. *Pleurostomella alternans* Schwager, Novara exped. Geol. Theil, vol. 2 pag. 238, fig. 79-80.

Rara sia a Monte Beccara che a Marra.

*Distribuzione.* Eocene sup. - Messiniano.

**Pleurostomella bellardii** HANTKEN (Tav. XX, f. 24)

1883. *Pleurostomella bellardii* HANTKEN, Mat. Naturwiss. Ber. Ung., vol. 2, pag. 146, tav. II, fig. 1-a-b.

Rari esemplari e di piccole dimensioni a Monte Beccara.
*Distribuzione.* Eocene. - Oligocene.

**Pleurostomella brevis** SCHWAGER (Tav. XX, f. 23)

1866. *Pleurostomella brevis* SCHWAGER, Novara exped. geol. Theil, vol. 2, pag. 239, tav. VI, fig. 81.

Rari esemplari deformati nella zona di Marra.
*Distribuzione.* Eocene inferiore. - Messiniano.

**Stilostomella nuttalli** (CUSHMAN e JARVIS)

1904. *Nodosaria abyssorum* GUPPY, Proc. Victoria Inst. Trinidad, vol. 2, p. 12, pl. 1, f. 10-11.
1934. *Ellipsonodosaria nuttalli* CUSHMAN e JARVIS, Contr. Cushman Lab., Foram. Res., vol. 10, pt. 3, p. 72.

Questa specie si presenta rara ed in frammenti sia a Marra che a Monte Beccara..
*Distribuzione.* Oligocene. - Miocene superiore.

**Stilostomella nuttalli gracillima** (CUSHMAN e JARVIS)

1934. *Ellipsonodosaria nuttalli* CUSHMAN e JARVIS var. *gracillima,* CUSHMAN e JARVIS, Contr. Cushman, Lab. Res. v. 10, p. 72, tav. X, fig. 7.
1949. *Siphonodosaria nuttalli* (CUSHMAN e JARVIS) var. *gracillima* BERMUEZ Contr. Cushman Lab. Foram. Res. Spec. Pub. 25, p. 226, t. XIV, f. 22-23.

Rarissimi frammenti che presentano in buona parte delle caratteristiche della sottospecie. Si trovano a Monte Beccara.
*Distribuzione.* Oligocene. - Miocene medio.

**Stilostomella verneuili paucistriata** GALLOWAY e MORREY (Tav. XX, f. 27)

1929. *Nodosarella paucistriata* GALLOWAY e MORREY, Bull. Amer. Pal. vol. 15, n. 55, p. 42, tav. VI, fig. 12.
1945. *Ellipsonodosaria verneuili* (D'ORB.) var. *paucistriata* CUSHMAN, Contr. Cushman Lab. Foram. Res. Pub., n. 14, p. 55, t. IX, f. 12.

Rarissimi esemplari sempre in frammenti. Comunque evidenti le caratteristiche costolature in corrispondenza delle strozzature suturali.

Rarissima a M. Beccara.

*Distribuzione.* Eocene. - Miocene.

**Stilostomella** sp. (Tav. XX, f. 25)

Rari framemnti probabilmente riferibili al genere *Stilostomella*. Questo riferimento è basato sulla ricostruzione che si può ricavare dai frammenti a disposizione e che potrebbero essere raggruppati sotto un' unica specie. Mancano comunque molti elementi per tentare una determinazione specifica.

Rara nella parte alta di M. Beccara.

### Nonionidae

**Pullenia compressiuscula quadriloba** Reuss

1867. *Pullenia compressiuscula* Reuss, var. *quadriloba* Reuss, Akad. Wiss. Wien, Math., Naturw. Cl. Wien, bd. 55, Abth. 1, p. 87.

Rari esemplari nella zona di Marra.

*Distribuzione.* Oligocene medio. - Miocene.

**Pullenia** sp. (Tav. XX, f. 28)

Rari esemplari di *Pullenia* a 6 camere. Non ravvediamo strettissime affinità con *Pullenia salisbury*; il numero delle camere è lo stesso, l' ultima però, nei nostri esemplari, è più sviluppata ed ha una linea suturale ondulata; il margine periferico è più lobato.

Rara a Marra.

**Nonion** sp. (Tav. XX, f. 26)

Abbiamo rinvenuto rarissimi esemplari di *Nonion* di piccole dimensioni, con un numero elevato di camere; presentano però uno stato di conservazione tale che non ci consente una determinazione specifica. Rarissimo nella parte alta di M. Beccara.

### Cassidulinidae

**Cassidulina subglobosa** Brady (Tav. XX, f. 29)

1884. *Cassidulina subglobosa* Brady; Rept. Voy. Challenger, Zool. vol. 9, p. 430, tav. LIV, fig. 7.

Rari esemplari nella zona di Marra e Monte Beccara.

*Distribuzione.* Terziario. - Recente.

**Cassidulina subglobosa horizontalis** CUSHMAN e RENZ (Tav. XX, f. 30)

1941. *Cassidulina subglobosa* BRADY var. *horizontalis* CUSHMAN e RENZ, Contr. Cushman Lab. Foram. Res., vol. 71, pag. 26, pl. 4, f. 8.

Rari esemplari nella zona di Marra.

*Distribuzione.* Eocene sup. - Miocene.

CIBICIDIDAE

**Cibicides cicatricosus maioricensis** COLOM

1943. *Cibicides cicatricosus* (SCHWAGER) var. *maioricensis* COLOM, R Soc. Española Hist. Nat. Bol.., Madrid, vol. 41, p. 327.

Rari esemplari nella zona di Marra.

*Disrtibuzione.* Oligocene sup. - Miocene medio.

**Cibicides** cfr. **grimsdalei** NUTTALL

1933. *Cibicides grimsdalei* NUTTALL, World Petroleum Congress London, pag. 291, pl. 25, fig. 7-8, 11.

Rari esemplari sia a Marra che a Monte Beccara. Le dimensioni sembrano quelle tipiche; anche morfologicamente questi esemplari ricordano, nonostante il pessimo stato di conservazione, *C. grimsdadei.* Non sono però mai bene osservabili i caratteri specifici sia sul lato dorsale che su quello ventrale.

*Distribuzione.* Eocene. - Oligocene.

**Cibicides** cfr. **perlucidus** NUTTALL

1930. *Cibicides perlucidus* NUTTALL, Journ. Pal. 4. Menasha Wix. pag. 33, tav. IX, fig. 7-9.

Rrarissimi esemplari a Monte Beccara. Nella parte ventrale le affinità con *C. perlucidus* sono strette, mentre nella parte dorsale la spira è leggermente più involuta, nel senso che le ultime camere dell' ultimo giro crescono leggermente ma sensibilmente rispetto alle altre, e ricoprono di più le corrispondenti del giro precedente.

*Distribuzione.* Eocene medio. - Oligocene.

**Ctbicides pseudoungerianus** (CUSHMAN)

1884. *Truncatulina ungeriana* BRADY, Rept. Voy. Challenger, vol. 9, p. 664, tav. XCIV, fig. 9.

1922. *Truncatulina pseudungeriana* CUSHMAN, U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. vol. 15, n. 57b, tav. XII, fig. 10-11.

1930. *Cibicides pseudoungerianus* COLE e GILLIPSIE, Bull. Amer. Pal. vol. 15, n. 57b, tav. XII, fig. 10-11.

Rari esemplari nella zona di Marra.

*Distribuzione.* Oligocene medio. - Recente.

**Cibicides** sp. (Tav. XX, f. 31)

Rari esemplari mal conservati con tutta probabilità riferibili al genere *Cibicides,* sono presenti nella serie di M. Beccara. L' esemplare figurato rappresenta un gruppo di *Cibicides,* per i quali non è possi-

**Fig. 4. — Particolare delle « Marne di Marra », colla caratteristica fratturazione minuta.**

bile procedere ad una determinazione specifica. Sono forme di piccole dimensioni quasi simmetricamente biconvesse; lo stato di conservazione è pessimo; non risulta alcuna ornamentazione. Difficile è pure lo stabilire il numero delle camere che comunque non è mai inferiore ad una decina. E' raro nella serie di M. Beccara.

*Nota*: in tutti i campioni di M. Beccara e di Marra sono presenti altri *Cibicides* spp. che appartengono ad altre specie; la loro classificazione è ancor più difficile.

**La sezione naturale del Rio di Roccaferrara** (G. ZANZUCCHI).

CONDIZIONE DEGLI AFFIORAMENTI.

Nella stretta valle che incide i terreni con direzione normale alla loro giacitura, si ha modo di osservare la successione che inizia dalle marne affioranti ad oriente di Marra, fino al contatto tettonico col flysch di M. Caio ed oltre. Sul fondo del rio l' esposizione è ottima.

Fig. 5. — Affioramento della « Formazione argilloso-calcarea di Canetolo » (**ac**) nei pressi di Canetolo, sulla **provinciale Corniglio-Bosco**.

DESCRIZIONE LITOLOGICA DETTAGLIATA E CAMPIONATURA.

La successione litologica è stata misurata lungo il talweg della valle e le battute eseguite con la « tavoletta Monticolo ». Le formazioni si susseguono dal basso verso l' alto nel modo seguente:

*Marne di Marra* (*mM*) (= *M. Beccara*).

E' stata campionata la parte superiore della formazione (vedere camp. 6595 già descritto in precedenza nella serie di M. Beccara).

*Formazione argilloso-calcarea di Canetolo* (ac - fig. 5).

Trecento metri circa di: alternanze di argille scure, spesso nere, con blocchi calcarenitici ed arenacei grigioverdi o bruni e banchi calcarei di potenza variabilissima (da pochi centimetri a qualche metro) ricchi di vene calcitiche; frequentissimi gli strati calcarei a superficie di alterazione bianca, frattura globulare, alternanti ad argille o are-

Fig. 6. — Affioramento di « calcari tipo Groppo del Vescovo » (c GV) nei pressi della Centrale di Marra.

narie a fittissima stratificazione di colore verdognolo e nocciola. Tra le argille scure, a volte nere, fogliettate, si trovano di frequente bancate alternanti di calcari e marne, molto simili a quelle dello Sporno; di tanto in tanto, marne verdine e calcari compatti grigi, quasi puri intersecati da una fitta rete di vene calcitiche. Nella parte medio-superiore della formazione si intercalano poderose bancate calcaree (calcari tipo Groppo del Vescovo-cGV) legate alla parte prevalentemente argillosa da alcuni strati calcarenitici di transizione. Esse sembrano formare estese lenti nelle quali talora si osservano (fig. 6) in-

tensi spiegazzamenti assolutamente indipendenti però dalle superfici in contatto, sia alla base che al tetto, con la formazione argilloso-calcarea. La potenza è variabile da 25 a 100 metri con una media intorno ai 70 metri. Il contenuto in marne è assolutamente subordinato e la percentuale carbonatica sempre altissima. I calcari sono chiari o leggermente giallognoli all'alterazione. Al tetto il contatto con la formazione di Canetolo è spesso tettonizzato.

*Micropaleontologia.*

Lo studio micropaleontologico eseguito sulle rocce dure della formazione, ci ha portato a distinguere quattro tipi di microfacies:

*a*) brecce organogene con macro e microforaminiferi;

*b*) calcareniti a grana fina con microforaminiferi pelagici;

*c*) arenarie sterili;

*d*) calcari a grana finissima con Foraminiferi pelagici e Radiolari.

Queste microfacies sono intercalate nelle argille scure generalmente sterili. Negli orizzonti marnosi abbastanza frequenti nella serie, si trovano o microfaune nettamente pelagiche oppure rari Arenacei (6515 e 6516).

*a*) Le brecciole organogene contengono diversi gruppi di Foraminiferi bentonici di età supracretacica ed eocenica in pessimo stato di conservazione (Tav. XXI - XXII - XXIII - XXIV - XXV - XXVI - XXVII), tra di essi la fam. delle *Orbitoididae* con i generi *Orbitoides, Lepidorbitoides, Omphalocyclus, Pseudorbitoides*; la fam. delle *Discocyclinidae* coi generi *Discocyclina, Asterocyclina*; la fam. delle *Helicolepidinidae* coi generi *Eulinderina* (?) ed *Helicolepidina* (?); la fam. delle *Nummulitidae* coi generi *Nummulites* ed *Operculina*; la fam. delle *Alveolinellidae*; le *Elphidiidae* col genere *Curvillierina* e *Laffitteina*; le *Rotaliidae* col genere *Fabiania* e *Lockarthia*; le *Acervulinidae* col genere *Sphaerogypsina, Linderina, Halkyardia*; le *Soritidae* col genere *Orbitolites*; le *Homotremidae* col genere *Eorupertia*.

La superfamiglia delle *Globigerinacea* è rappresentata da numerosi esemplari in buono stato di conservazione, che sembrano far parte della matrice, con forme in prevalenza eoceniche: *Globorotalia* e *Globigerinidae*. Sono spesso presenti forme cretaciche (Tav. XX, 2) (*Globotruncana*). Talora, anche se raramente, alcune forme eoceniche di *Globorotalia* non si presentano ben conservate, ma in frammenti, o addirittura (Tav. XXV, 1) incluse in granuli arrotondati di roccia.

Frequenti i frammenti di Briozoi e di Alghe (*Corallinaceae*), di calcari a Radiolari (Tav. XXII, 1 e 2), a *Tintinnidi* del Neocomiano, e di calcari pseudoolitici del Mesozoico.

*b*) nelle calcareniti a grana fina sono frequenti i Foraminiferi pelagici: le famiglie rappresentate sono quelle delle *Globigerinidae* e *Globorotaliidae*. Tra le *Globigerinidae* è difficile una determinazione generica, mentre tra le *Globorotaliidae* è riconoscibile il genere *Globorotalia*; la determinazione specifica sarebbe però arbitraria in sezione sottile; tuttavia per certi caratteri generali si può concludere che una parte delle specie sono di tipo eocenico. Rari gli esemplari di *Heterohelicidae*.

*c*) Arenarie a prevalenti granuli di quarzo e scagliette di sericite; i fossili sono pressochè assenti (Tav. XXV, 2).

*d*) Calcari a grana finissima talora intercalati alle argille e marne o facenti parte del membro calcareo (tipo Groppo del Vescovo). I microfossili sono rappresentati da Foraminiferi pelagici (*Globigerinacea*) tra i quali riconoscibili la famiglia delle *Globigerinidae* ed il genere *Globorotalia* (Tav. XXIV, 1. Tav. XXVI, 1. Tav. XXVII, 1) con alcune specie d tipo eocenico. I Radiolari sono presenti sia in associazione con i suddetti Foraminiferi che con spicole di spugna (Tav. XXVI, 2). L' età della formazione, sulla base degli orizzonti *d* e dei livelli marnosi intercalati (camp. 6515), potrebbe considerarsi eocenica; è da escludersi il Paleocene e l' Eocene inferiore per la presenza di una associazione a *Catapsydrax* sp. *Globorotalia lehneri* CUSHMAN e JARVIS, *Globorotalia spinuloinflata* (BANDY) e *Globorotalia* cfr. *aragonensis* NUTTALL, *G. spinulosa* CUSH., *G. densa* (CUSH.), *Hastigerina micra* (COLE), *Heterohelix sp.* anche se diversi Foraminiferi degli orizzonti *a* sono più diffusi o caratteristici dell' Eocene inf.. I Foraminiferi cretacei dei livelli *a* sono senz' altro da ritenersi rimaneggiati o risedimentati. Facciamo inoltre notare che durante l' esame di alcune sezioni sottili degli orizzonti *a*, assieme alle numerose *Orbitoididae*, abbiamo osservato forme che sembrano discostarsi da esse ricordando, per certi aspetti, le *Miogypsinidae*; si presentano, come tutte le altre, in cattivo stato di conservazione o addirittura in frammenti. Queste osservazioni ci hanno indotto a prelevare campioni supplementari che tuttavia non hanno offerto nuovi elementi per una precisa classificazione.

Particolare rilievo merita la presenza costante nel Terziario, sia in facies detritica che in quella pelitica, di esemplari del genere *Globotruncana*; tale presenza è stata notata nel flysch dell'Appennino, nella scaglia eocenica di Pontremoli (REUTTER, SERPAGLI, 1961), nella for-

mazione del Dosso (Barbieri, 1949) e perfino nel membro Leonardo (parte eocenica) della formazione Ragusa nella Sicilia sud-orientale. Questo fatto era già stato segnalato in Sicilia e commentato da E. Di Napoli (1948).

Spiegare il fatto con un fenomeno di risedimentazione o rimaneggiamento sembra senz' altro la cosa più ragionevole, dato che non si può invocare una sopravvivenza di questo genere, concordando tutti gli Autori sulla sua estinzione con la fine del Cretacico. Vorremmo aggiungere che talora alcuni esemplari sembrano far parte della matrice delle brecciole organogene come gli esemplari di *Globorotalia*.

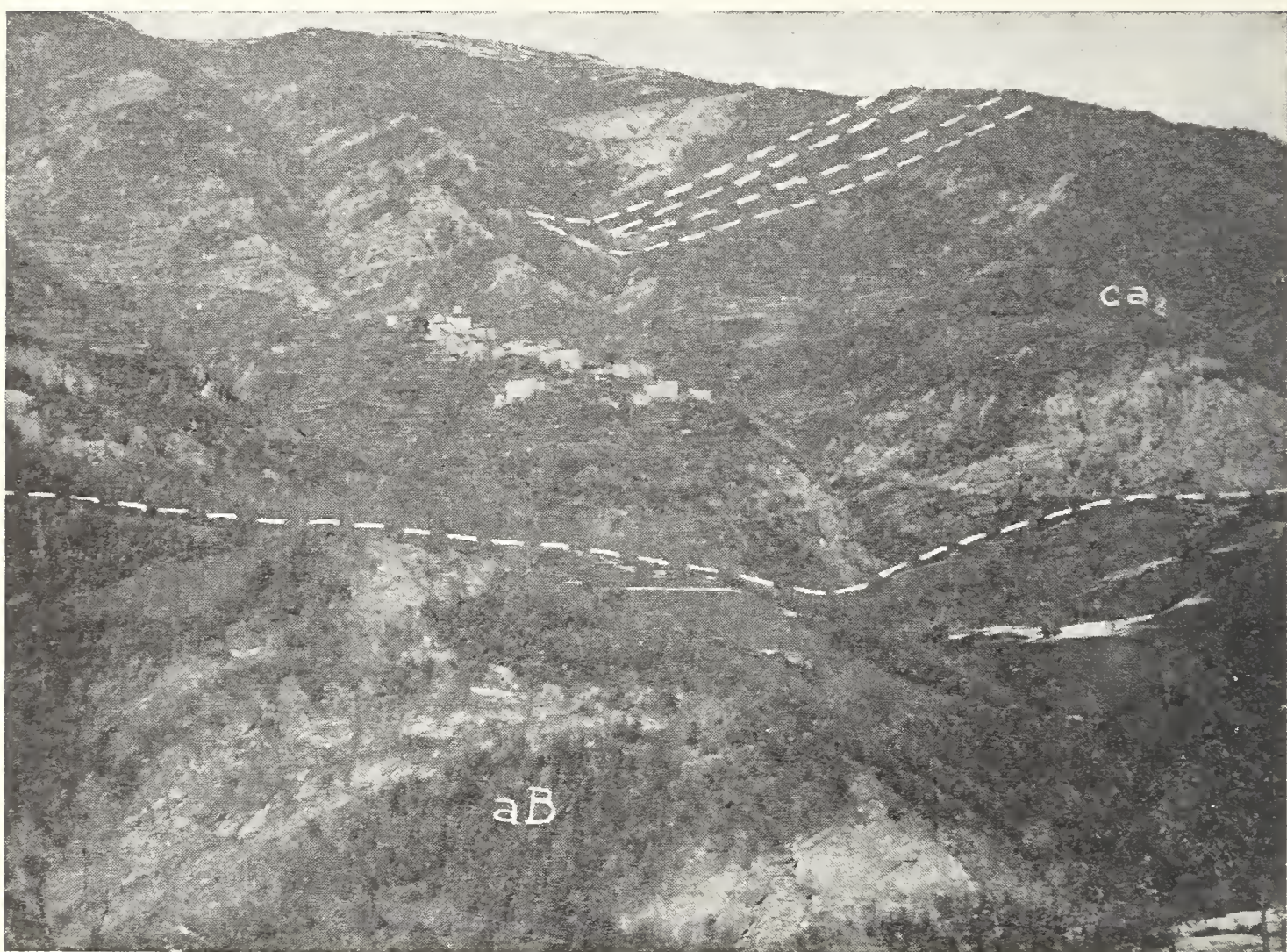



Fig. 7. — Veduta panoramica della zona di Roccaferrara. In primo piano le « Arenarie di Ponte Bratica » (aB); in contatto anomalo il « Flysch di M. Caio » ($ca_2$) in sinclinale rovesciata.

*Le arenarie di Ponte Bratica* (aB - fig. 7 e 8)

Al disopra della formazione argilloso-calcarea (ac) di Canetolo, dopo qualche alternanza di argille fogliettate e straterelli arenacei a cemento siliceo e grana finissima, si passa ad alternanze di arenarie

micacee e argille siltose in strati di eguale spessore (10-15 cm.). Al contatto tra le due formazioni è presente una zona tettonizzata di qualche metro e non è possibile determinare con sicurezza la continuità o meno della sedimentazione.

La potenza totale delle arenarie (aB) si aggira sui 200 metri; il calcolo è risultato difficoltoso per la presenza di pieghe a piccolo rag-

Fig. 8. — Particolare delle « **Arenarie di Ponte Bratica** » (a B).

gio e dislocazioni di piccola e media entità. La facies rimane costante per tutto l' affioramento, solo a tratti si notano zone più argillose e ogni tanto si intercalano bancherelli arenacei un po' più consistenti (50 cm. al massimo) che rompono la monotonia della successione. Numerosissime sono le impronte di corrente, *Zoophycos, Nemertilites, Palaeodyctyon* ecc. Altri ottimi affioramenti si trovano lungo tutta la valle del Bratica e specialmente in corrispondenza dei ponti sulla rotabile Parma-Corniglio e Corniglio-Monchio. In queste località si osserva la formazione nel suo tipico aspetto, che si presenta ben diverso dalla pietraforte e dalle arenarie di Ostia; infatti in esse gli

strati arenacei sono facilmente separabili dagli interstrati argillosi; nelle « arenarie di Ponte Bratica » tale separazione risulta più difficile per il graduale passaggio esistente fra le arenarie e le stratifasi argillose; inoltre la componente psammitica è preponderante rispetto a quella pelitica. Anche il colore è di tonalità più fredda e rarissime sono le plaghe grigio nocciola o verdognole. Sia nella parte inferiore che in quella superiore (più di frequente) si trovano bancate, di uno o due metri di spessore, di arenarie grigio verdi, a grana un po' più grossa, intercalate, che sembrano anticipare la sovrastante formazione delle arenarie verdi di Petrignacola (aPe). Allontanandosi dall' affioramento si notano variazioni laterali di facies e di spessore, ma i caratteri principali della formazione rimangono quelli fondamentali del tipo descritto e figurato (fig. 8). Presentano inoltre una certa somiglianza macroscopica con le arenarie di Pracchiola. Gli affioramenti di questa formazione nei pressi di Rigoso, vennero interpretati da Azzaroli (1950) come lembi d macigno alloctono proveniente dallo scollamento della sua parte alta ed imballati nella formazione delle argille scagliose (l. s.).

*Micropaleontologia.*

Le arenarie a cemento carbonatico di Ponte Bratica, per la maggior parte sterili, (Tav. XXVII,2; Tav. XXVIII, 1) contengono talora (Tav. XXVIII, 2) *Globigerinidae* in numero notevole. Non è stato possibile ricavare alcuna determinazione specifica che consentisse una datazione. L' ambiente di sedimentazione è pure difficile da definire, si può tuttavia escludere che si tratti di un sedimento costiero.

*Le arenarie verdi di Petrignacola* (aPe - fig. 9)

Poggiano sulle arenarie di Ponte Bratica, con un membro argilloso-calcareo ($av_1$) di base (fig. 9) potente una ventina di metri; questo inizia con una bancata argilloso-marnosa di un metro e mezzo circa di spessore che comprende livelletti calcarei a grana finissima, compatti, con superfici di alterazione grigio nocciola; questi ultimi diventano più fitti e più spessi nei successivi due o tre metri; segue un pacco di 4-5 metri di spessore di argille marnose grige con le solite intercalazioni calcaree ma in bancherelli più sottili; al disopra si passa in brevissimo spazio (1 metro circa) ai banchi arenacei. Ad un primo banco arenaceo di pochi centimetri di spessore, ne segue un secondo di 50-60 centimetri sopra cui riprendono alternanze molto

simili a quelle descritte, per circa un metro di spessore. Dopo una zona ad arenarie (aPe), in banchi di 30-50 centimetri, alternanti a marne che comprendono sottili straterelli arenacei (due metri circa di spessore) si trova la prima bancata arenaceo-conglomeratica tipica delle arenarie verdi. Per la presenza di fenomeni tettonici (piccole scaglie

**Fig. 9. — Affioramento della cascata del Rio di Roccaferrara dove è presente il passaggio tra il membro argilloso-calcareo (a $v_1$) e le Arenarie di Petrignacola (a Pe) con bancata conglomeratica. Sulla destra le « Arenarie di Ponte Bratica » (a B).**

vergenti ad Est) riaffiora ancora il membro di base (a$v_1$) seguito son regolarità dai banchi arenacei grigio verdognoli (aPe). In contatto tettonico una serie di fitte alternanze arenaceo-marnose (aO). Nel ramo di destra del Rio di Roccaferrara al disopra delle arenarie verdi (aPe) sono presenti pochi metri di alternanze argilloso-calcaree che potrebbero appartenere alla formazione argilloso-calcarea nummulitifera **(ac).**

*Micropaleontologia*

Il membro argilloso-calcareo ($av_1$) di base alle arenarie verdi di Petrignacola (aPe), è costituito da un termine argilloso-marnoso prevalente e da bancherelli a grana finissima. Nel primo termine studiato micropaleontologicamente sui residui di lavaggio, i Foraminiferi sono rappresentati esclusivamente da forme arenacee: *Trochammina inflata* Montagu, *Glomerina conglobata* (Grzybowski), *Rhabdammina* (frequente), *Trochammina*, *Nodellum*, *Glomospira perplexa* Franke, *Dendrophrya* (frequente), *Bathysiphon* (frequente), *Haplophragmoides* (frequente). Nei livelli calcarei, la microfacies (Tav. XXIX, 1) è caratterizzata da piccolissime *Globigerinidae* ed *Heterohelicidae*. Dallo insieme dei caratteri micropaleontologici di ambedue i termini litologici, non è possibile ricavare un' età. Sembra invece possibile definire l' ambiente di sedimentazione: la mancanza di Foraminiferi calcarei bentonici, l' abbondanza di faune esclusivamente arenacee in alcuni livelli argillosi, indica acque di una certa profondità, ma soprattutto non limpide, mentre la presenza di pochi esemplari pelagici e per di più di piccole dimensioni nei livelli calcarei sopra descritti, testimonia una sedimentazione più tranquilla ma probabilmente condizioni chimico-fisiche alterate. Le arenarie verdi (aPe), costituite da psammiti anche grossolane con quarzo, plagioclasi, clorite, rari granuli di glauconia, muscovite e idrossidi di ferro, contengono frammenti di *Nummulites* e *Amphistegina* (Tav. XXIX, 2) *Discocyclina* (esemplari mal conservati o in frammenti). Sono presenti anche *Rotaliidae* e frammenti di *Corallinaceae* (Tav. XXX, 1). L' età non può essere dedotta da questi fossili anche se alcuni possono indicare un piano ben definito dell' Eocene, dato il loro pessimo stato di conservazione. L' ambiente di sedimentazione può essere ricavato specialmente da considerazioni petrografiche e sedimentologiche le quali sembrano classificare il sedimento come subgrovacca e pertanto dovuto a correnti di torbidità in ambiente geosinclinalico.

*Le arenarie e le calcareniti di Groppo Sovrano* (aGS - fig. 10)

Nella nostra successione non affiorano nel loro tipico aspetto. Diverse osservazioni di campagna e di laboratorio ci hanno convinti della opportunità di prenderle in considerazione per le forti analogie che presentano con le « arenarie verdi » di Petrignacola (aPe). Nella sez. III della Tav. XVIII abbiamo riportato il profilo geologico della località tipo (fig. 10) nei pressi di Riana. Una estesa coltre di detriti fascia e nasconde quasi sempre la base della formazione. In questo

affioramento è stato tuttavia possibile ricostruire la seguente serie completa e rappresentativa: poco al disopra delle arenarie di Ponte Bratica (aB), una fitta alternanza di argille fogliettate scure a straterelli calcareo-selciferi a grana finissima di colore verde chiaro ed a

Fig. 10. — Le « arenarie di Groppo Sovrano » **nella località tipo.**

superfici di alterazione nocciola, passa in modo graduale ad « argilloscisti » a prevalente tinta scura (o nera) e con bande rosso vinate e verde bottiglia, spesso fittamente alternanti ($av_2$). Sopra riprendono argille e calcari grigi a grana fina (tipo palombino) in piccoli strati; seguono 4 o 5 metri di argille manganesifere che passano in modo piuttosto brusco alle tipiche bancate arenacee di Groppo Sovrano

(aGS). Queste si sviluppano per uno spessore aggirantesi sui 75 metri, dapprima con grosse bancate seguite da banchi di spessore molto più ridotto; riprendono i grossi banchi che passano poi con gradualità ad alternanze di arenarie calcareniti, argille sabbiose (in sottordine) e rari banchi calcarei bianchi a grana finissima, molto simili litologicamente a quelli della formazione argilloso calcarea (ac). Al tetto della serie, si osservano alternanze di argille, calcari e lenti argillose rossigne in apparente continuità. Più spesso, nelle zone limitrofe, si osserva netto contatto tettonico tra le arenarie (aGS) e la base del flysch di M. Caio ($ca_2$). L'esposizione è ottima, ma la campionatura è difficoltosa per la verticalità della parete.

*Micropaleontologia*

Nelle arenarie di Groppo Sovrano (aGS) possiamo distinguere un membro argilloso di base ed uno clastico con vari tipi litologici:

*a*) argille variegate di base (membro argilloso - $av_2$)

*b*) arenarie grossolane con rari frammenti di macroforaminiferi

*c*) brecciole organogene

*d*) calcari a grana finissima

*e*) calcareniti

Lo studio micropaleontologico ci ha dato i seguenti risultati:

*a*) sono stati esaminati diversi residui di lavaggio di campioni sparsi, non sono stati osservati fossili.

*b*) i Foraminiferi sono rappresentati da scarsi frammenti di *Nummulites* (Tav. XXIX, 2) e *Discocyclina* e da qualche altro piccolo Foraminifero mal conservato.

*c*) nelle brecciole organogene (Tav. XXX, 1 e 2; Tav. XXXI, 1 e 2) abbondanti i Macroforaminiferi ed i Foraminiferi bentonici in genere sempre però mal conservati od in frammenti; si tratta in prevalenza di forme eoceniche; costantemente presenti e mal conservate quelle cretaciche come *Siderolites calcitrapoides* (Tav. XXX, 1) *Lepidorbitoides* ed *Orbitoides* (Tav. XXXI, 1). Le forme eoceniche sono rappresentate dalle famiglie delle *Discocyclinidae* con il genere *Discocyclina*, delle *Elphidiidae* con il genere *Cuvillierina*; rappresentate inoltre le famiglie delle *Nummulitidae* con il genere *Operculina*, delle *Rotaliidae* con vari generi, delle *Discorbidae* con vari generi, delle *Miliolidae*; numerosi gli individui della superfamiglia delle *Lituolocea*.

I Foraminiferi pelagici (*Globigerinacea*) sono rappresentati dalla famiglia delle *Globigerinidae* e dal genere *Globorotalia*; le specie di quest' ultimo genere sono poche e con pochi esemplari, alcune poi si presentano in non perfetto stato di conservazione. Rari gli esemplari di *Globotruncana* che sembrano far parte della matrice. Frequenti sono poi i frammenti di Briozoi e di Alghe (*Distycoplax* e *Corallinaceae*) e rari invece i frammenti di Molluschi, di Coralli e di Rudiste (Tav. XXXIII, 2); talora frequenti i frammenti di Echinodermi. Presenti i frammenti di calcari pseudoolitici (mesozoici), di calcari a *Globotruncana* e di calcari a Radiolari (Tav. XXXI, 1). I calcari a Radiolari talora sembrano corrispondere a quelli a *Dictyomitra* del Cretacico inferiore della Sicilia e di altre parti d' Italia.

*d*) i calcari a grana finissima presentano microfacies a *Globigerinidae* ed *Heterohelicidae* (Tav. XXXII, 2). La disposizione delle *Heterohelicidae* è orientata e fa pensare ad un accumulo da correnti sottomarine e quindi probabilità di risedimentazione. Nella Tav. XXXII, 1 dove si osserva il contatto tra le arenarie ed i calcari con *Globotruncana*, *Heterohelix* e *Globigerinidae* è più chiara la risedimentazione o il rimaneggiamento.

*e*) le calcareniti al tetto contengono frammenti di (Tav. XXXIII, 1) *Distycoplax*, *Corallinaceae* e Foraminiferi appartenenti alla famiglia delle *Rotaliidae*, delle *Discorbidae* e delle *Globigerinidae* e rari esemplari di specie di *Globorotalia* di tipo eocenico (Tav. XXXIII, 1).

Una larga parte dei fossili sopra elencati e che sono caratteristici del Cretacico, dell'Eocene inferiore o dell'Eocene in genere, presentano uno stato di conservazione tale che non ci consente di tenerli in considerazione per una datazione. Alcuni Foraminiferi pelagici di tipo eocenico (*Globorotalia*) invece, potrebbero essere considerati validi quando fanno parte della matrice. Dato però che anch' essi si trovano in un sedimento eminentemente clastico, non si può escludere anche per loro un' eventuale risedimentazione o rimaneggiamento. In questa formazione sembrano mancare i livelli di calcare o di marne con faune più sicuramente in posto e che permetterebbero di fare attribuzioni cronologiche un po' più attendibili come potrebbe essere per la formazione argilloso-calcarea nummulitifera (ac).

L' ambiente di sedimentazione può essere valutato solo su basi litologiche poichè non si possono trarre sicure indicazioni dalle microfaune per le riserve già esposte. Su tali basi pertanto, si può concludere per una sedimentazione di mare piuttosto profondo.

*Le arenarie di Ostia ed il flysch di M. Caio* (aO - $ca_2$)

In contatto manifestamente tettonico con le formazioni precedenti (fig. 7) la formazione marnoso-calcarea di M. Caio ($ca_2$) sovrasta in alcune zone un' alternanza argilloso arenacea assai simile alle arenarie di Ostia (aO).

Dei numerosi campioni raccolti, solo uno ci ha dato elementi sicuri per questa correlazione, gli altri sono sterili o con scarsissimi fossili non significativi sia nel residuo di lavaggio che nelle sezioni sottili. Nel flysch di M. Caio ($ca_2$) benchè la facies sia facilmente riconoscibile, è stata portata a termine una fitta campionatura di tutta la serie affiorante per uno studio più approfondito. Alla base di esso abbiamo rinvenuto, in uno strato marnoso a grana fina, le impronte di entrambe le valve aperte di un *Inoceramus*.

*Micropaleontologia*

Nelle argille verdognole (camp. 6537) facenti parte delle arenarie di base (aO) al flysch di M. Caio ($ca_2$) è stata rinvenuta una fauna a Foraminiferi pelagici del Cenomaniano. Le specie più indicative sono rappresentate da *Schackoina cenomana*, *S. cenomana gandolfii*, *Hedbergella planispira*, *Praeglobotruncana coarctata*, *Planomalina* cfr. *casey* (Tav. XXXIII, 3). L' associazione indica mare aperto.

Negli strati calcarenitici e marnosi (livelli ad *Inoceramus*) del flysch di M. Caio abbiamo riscontrato microfacies a spicole di spugna (Tav. XXXIV, 1 e 2), *Globigerinidae*, *Heterohelicidae* e *Calcisphaerulidae*; rari Radiolari; diverse tracce che potrebbero anche essere attribuite a *Calcisphaerulidae*, rappresentano probabilmente delle sezioni trasversali di spicole di spugna. In altre zone, nelle « microfacies a spicole di spugna » del « flysch di M. Caio », sono stati rinvenuti rarissimi esemplari di *Globotruncana* del tipo *G. lapparenti tricarinata*.

Non sono molti pertanto gli elementi per una attribuzione cronologica di questi terreni così diffusi nell'Appennino settentrionale e costantemente caratterizzati da queste microfacies. Solo rare spoglie di *Inoceramus* infatti e la presenza di qualche *Globotruncana* ci inducono a pensare che parte della serie flyschioide possa essere di età supracretacica; simili microfacies sono presenti nel flysch cretacico del bordo settentrionale dei Pirenei e nell'Albiano della zona del flysch Nord Alpino (Alpi Bavaresi).

## DESCRIZIONE PALEONTOLOGICA

(F. Barbieri)

### Globigerinacea

PLANOMALINIDAE

**Planomalina** cfr. **casey** Bolli, Loeblich, Tappan

1957. *Planomalina casey* Bolli, Loeblich, Tappan, U. S. Nat. Mus. Bull. 215, p. 24, pl. 1, fig. 4 a - 5 b.

Rari esemplari con tipico guscio planispirale. Talora sono visibili le aperture relitte. Il numero delle camere si aggira da 7 ad 8. I nostri esemplari sembrano più appiattiti. La impossibilità di osservare alcuni elementi, dovuta forse al cattivo stato di conservazione non ci consente di attribuirli con sicurezza a *P. casey.*

*Distribuzione.* Albiano dell' Inghilterra e dell'America (Oklahoma e Texas).

SCHACKOINIDAE

**Schackoina cenomana gandolfii** Reichel

1939. *Schackoina cenomana* Keller in Subbotina 1953, Geol. Razved. Inst. n. s. 76, I. II, fig. 1.

1948. *Schackoina gandolfii* Reichel, Ecl. Geol. Helv., vol. 40, n. 2, pag. 397, I. VIII, fig. 1.

1960. *Schackoina cenomana* (Schacko) *gandolfii* Masella, Riv. Min. Siciliana, n. 61, p. 12.

Rari esemplari abbastanza tipici.

*Distribuzione.* Cenomaniano europeo. In Francia è presente anche nel Turoniano. In America (California) è cenomaniana; a Trinidad arriva anche nel Coniaciano.

**Schackoina cenomana cenomana** (Schacko)

1897. *Siderolina cenomana* Schacko, Ver Frenude Naturg. Reckenburg. Archiv. Güstrov. p. 166, t. 4, figg. 3-5.

1948. *Schackoina cenomana* (Schacko) *bicornis* Reichel, Ecl. Geol. Helv., vol. 40, n. 2, p. 402.

1960. *Schackoina cenomana* (Schacko) *cenomana* Masella, Riv. Min. Siciliana, n. 61, p. 11.

Rari esemplari.

*Distribuzione.* Cenomaniano europeo. In Francia è presente anche nel Turoniano. In America (California) è cenomaniana.

ROTALIPORIDAE

**Hedbergella planispira** (TAPPAN)

1940. *Globigerina planispira* TAPPAN, Journ. Pal. vol. 14, n. 2, p. 122, pl. 19, fig. 12.
1949. *Globigerina globigerinelloides* SUBBOTINA, Microfauna Oilfields USSR, vol. 2, p. 92, pl. 2, figg. 11, 16.
1954. *Globorotalia? youngi* FOX., P. S. Geol. Sur. Prof. Pap., n. 254, -E, p. 119, pl. 26, figg. 15-18.
1957. *Praeglobotruncana planispira* BOLLI, LOEBLICH e TAPPAN, U. S. Nat. Mus. Bull. 215, p. 40, pl. 9, fig. 3.
1959. *Praeglobotruncana modesta* BOLLI, Bull. Amer. Pal., vol. 39, n. 179, p. 267, pl. 22, fig. 2.
1961. *Hedbergella planispira* LOEBLICH e TAPPAN, Micropaleontology, vol. 7, n. 3, p. 276, pl. 5, figg. 4-11.

Frequenti esemplari tipici.

*Distribuzione.* Cenomaniano.

**Hedbergella** spp.

Frequenti esemplari appartenenti probabilmente a diverse specie del gen. *Hedbergella*, la cui determinazione specifica non è possibile.

**Praeglobotruncana coarctata** BOLLI

1957. *Praeglobotruncana coarctata* BOLLI, U. S. Nat. Mus. Bull. 215, pl. 12, p. 55, figg. 2 a - 3 c.

Rarissimi esemplari tipici.

*Distribuzione.* Diffusa nella « *Globotruncana stuarti zone* » della Naparima Hill formation.

## Considerazioni stratigrafiche nell'alto Appennino Parmense

La successione dei terreni esaminati, presenta uno spessore di circa un migliaio di metri. L' ordine di affioramento delle singole formazioni rimane costante per quasi tutto l' alto Appennino Parmense.

Nell'Alta Val d' Enza assumono forte spessore le bancate calcaree tipo « Groppo del Vescovo (cGV) »; in Val Cedra troviamo spesso intercalate, tra la « formazione argilloso-calcarea nummulitifera (ac) », estese lenti di « arenarie di Ostia (aO) ». Nella Val Bratica compaiono

entrambe le formazioni arenacee di « Groppo Sovrano (aGS) » e di « Petrignacola (aPe) » e sono ancora presenti, ma in proporzione minore, le intercalazioni di « arenarie di Ostia (?) » tra le « arenarie di Ponte Bratica (aB) » e la base del « flysch di M. Caio ($ca_2$) ». Nell'alta Val Parma sono prevalenti le « arenarie di Groppo Sovrano », affiora qualche lembo di « Arenarie di Ostia (?) » e le « arenarie di Ponte Bratica » variano fortemente di spessore fino ad essere mancanti; in questa zona pure i « calcari tipo Groppo del Vescovo » sembrano ridursi notevolmente o cambiare di facies. Nella Val Baganza sono presenti ristretti affioramenti di « arenarie di Ponte Bratica » mentre caratteristici sono i dirupi dei calcari di Groppo del Vescovo affacciati alla Val Magra; in questa valle le « arenarie di Ponte Bratica » mancano ed in Val Civasola le « arenarie tipo Petrignacola » sono comprese nella solita formazione « argilloso-calcarea di Canetolo ». Nella valle del Taro ed affluenti mancano le « arenarie di Ponte Bratica », mentre affiora la formazione argilloso-calcarea di Canetolo (ac) che ricopre marne simili a quelle di Marra (mM).

### Correlazioni e confronti.

Le zone più interessanti da noi visitate, che possono prestarsi ad un esame comparativo ci sembrano quelle di Bobbio (Val Trebbia), di Cerreto d'Alpe (Val Secchia), di Civago (Val Dolo) e di M. Cervarola (Val Scoltenna). In comune a tutte è una struttura anticlinalica con potenti dislocazioni o locali sovrascorrimenti di macigno sul fianco meridionale; un passaggio stratigrafico dalle arenarie a marne siltose al tetto; una sovrastante successione di termini argillosi, calcarei ed arenacei in probabile contatto anomalo con la struttura fondamentale; una formazione marnoso-calcarea (flysch ad elmintoidi) che ricopre i terreni precedenti in netto contatto tettonico. Le analogie sono suggerite talora oltre che dai caratteri litologici e di giacitura, anche da affinità e somiglianze microfaunistiche.

Pannella e Pizzocchero, per la Val Trebbia (1962), forniscono un completo elenco di Foraminiferi relativi a campioni provenienti dalle marne al tetto delle arenarie di Bobbio e concludono per un' età oligocenica riscontrando inoltre una più marcata somiglianza con le faune dell' Oligocene superiore in genere. Le faune riportate dai suddetti A.A. sono molto più ricche in specie di quelle da noi rinvenute in Val Magra nelle marne (mM) al tetto delle « arenarie di Pracchiola (aP) », soprattutto per ciò che riguarda le forme bentoniche; nel

complesso però, ed in special modo nelle forme pelagiche, se si esclude il gen. *Globoquadrina,* le affinità sono strette. Le nostre microfaune sia per caratteri associativi che per specie indicative, ci permettono di riferire le marne di Marra e di M. Beccara all' Oligocene; non ci è possibile, tuttavia, precisare ulteriormente la datazione. Tale precisazione pare difficile, almeno sulla base dell' elenco riportato, anche per il Bobbiese.

La mancanza di una documentazione, non ci ha permesso il confronto su base micropaleontologica con la zona di Cerreto d'Alpe (Val Secchia) e con le marne di Civago (Val Dolo), per le quali però sembra esistere la possibilità di una datazione all' Oligo-Miocene.

## Conclusioni

Con questo lavoro abbiamo voluto illustrare e documentare una parte delle ricerche ancora in corso sull'Appennino Emiliano, che vengono condotte con rilievi di dettaglio e con ricostruzioni stratigrafiche. Ci siamo basati su una successione stratigrafica « tipo » della Val Parma, già descritta da ANELLI (1908) e da noi supposta valida anche per le zone immediatamente adiacenti. Abbiamo inoltre ampliato i limiti delle nostre osservazioni facendo confronti con altre zone che, già note e studiate, ritenevamo simili per caratteristiche litologiche o tettoniche. E' stata constatata infatti una corrispondenza per quanto riguarda i caratteri essenziali riscontrati nella Valle di Roccaferrara; variano talora alcuni elementi di dettaglio della successione stratigrafica.

I principali risultati di questo studio geologico-stratigrafico si possono pertanto riassumere in quattro punti:

*a*) la presenza di una struttura anticlinalica arenaceo-marnosa di età oligocenica,

*b*) la sovrapposizione (in pseudoconcordanza?) della formazione argilloso-calcarea nummulitifera con prevalenza di foraminiferi eocenici,

*c*) la presenza di orizzonti arenacei di tipo « macigno » (l. s.) o tipo « pietraforte » (l. s.) intercalati nella formazione precedente,

*d*) la sovrapposizione tettonica del flysch tipo M. Caio (in parte prob. Cretacico sup.) sulle formazioni del complesso argilloso-calcareo nummulitifero.

*Parma, Istituto di Geologia, gennaio 1963.*

## Riassunto

Nel ciclo delle ricerche in corso sull'Appennino Parmense, Reggiano e Piacentino, sono stati compiuti studi stratigrafici di dettaglio sulle formazioni flyschioidi affioranti su vaste aree.

Tra questi studi rientra la stratigrafia della Valle del Rio di Roccaferrara, situata pochi chilometri ad ovest di Corniglio. In essa è rappresentata una successione di formazioni che, pur essendo spesso in contatto anomalo fra di loro, si ritrovano quasi ovunque nell' alto Parmense.

Tale ricerca è basata su dati stratimetrici, litologici e micropaleontologici, ricavati da una fitta campionatura.

I Foraminiferi e le microfacies sono illustrati in 17 tavole.

La successione si può così riassumere dal basso all' alto:

1 - un complesso autoctono di età oligocenica rappresentato nella parte inferiore da arenarie (*Ar. di Pracchiola*) che passano verso l' alto a marne (*Marne di Marra*).

2 - in probabile contatto anomalo una serie argilloso-calcarea nummulitifera (*form. di Canetolo*) con abbondanti microfossili eocenici e cretacici.

3 - una formazione costituita da fitte alternanze arenaceo-argillose (*Arenarie di Ponte Bratica*) in gran parte sterili o con scarsissimi fossili non indicativi.

4 - una formazione rappresentata da arenarie verdi (*Ar. di Petrignacola*) e calcareniti con arenarie (*Ar. di Groppo Sovrano*) con un membro argilloso basale. I microfossili sono abbondanti, mal conservati e con prevalenza di forme eoceniche e supra cretaciche.

5 - la formazione argilloso-calcarea nummulitifera (*Canetolo* vedi 2).

6 - in netto contatto tettonico una formazione argilloso-arenacea (*Arenarie di Ostia*) con microfaune pelagiche del Cenomaniano (*Schackoina*).

7 - in netta discordanza una formazione marnoso-calcarea ad elmintoidi, fucoidi e rari inocerami (*flysch di M. Caio*), ricopre quelle precedenti.



## Zusammenfassung

Im Laufe der Untersuchungen, die in dem zu den Provinzen Parma, Reggio und Piacenza gehörenden Teil des Apennins durchgeführt werden, sind detaillierte stratigraphische Studien über die in weiten Gebieten auftretenden Flysch-Serien angestellt worden. So wurde auch die Stratigraphie des Tales vom Rio di Roccaferrara erfasst, das sich wenige Kilometer westlich von Corniglio (prov. Parma) befindet. Hier ist eine Folge von Flyschserien aufgeschlossen, die zwar in sich tektonische Kontakte

enthält aber dennoch fast überall im oberen Parmenser Apenningebiet wiederzufinden ist.

Die Untersuchungen beruhen auf stratimetrischen, lithologischen und mikropaläontologischen Daten, die aus einer dichten Probennahme erhalten wurden. Die Anordnung der Serien kann von unten nach oben wie folgt zusammengefasst werden:

1 - ein autochthoner Komplex oligozänen Alters, der im unteren Teil durch Sandsteine (*Arenaria di Pracchiola*) repräsentiert wird, die nach oben in Mergel übergehen (*Marne di Marra*).

2 - mit wahrscheinlich anomalem Kontakt ein kalkig-toniges nummulitenführendes Schichtglied (*Formazione di Canetolo*) mit reichlichen eozänen und kretazischen Mikrofossilien.

3 - ein aus einer engen Sandstein-Tonschiefer-Wechsellagerung bestehendes Schichtglied (*Arenaria P. Bratica*), das zum grossen Teil keine oder nur vereinzelte Fossilien ohne Leitwert enthält.

4 - ein klastisches Schichtglied von grünen Sandsteinen (*Arenaria di Petrignacola*) und von kalkareniten und Sandsteinen (*Arenaria Groppo Sovrano*) mit einem basalen tonigen Teil. Die reichlichen, schlechterhaltenen Mikrofossilien sind überwiegen eozäne und oberkretazische Formen.

5 - das kalkig-tonige, nummulitenführende Schichtglied (*Canetolo*, siehe 2).

6 - mit deutlich tektonischem Kontakt ein tonig-sandiges Schichtglied (*Arenaria di Ostia*) mit pelagischen Mikrofaunen des Cenomans (*Schackoina*).

7 - in deutlicher Diskordanz überlagert ein mergelig-kalkiges Schichtglied mit Helminthoideen, Fukoiden und einigen Inoceramen (*flysch di M. Caio*) die vorhergehenden Serien.

## Abstract

In the research project under way on the Northern Apennin (Parma, Reggio, Piacenza provinces), detailed stratigraphic studies, on the flysch-type sediments widely outcropping, have been carried out.

Among these studies, the stratigraphy of Rio Roccaferrara Valley, located few kilometers West of Corniglio, is included. In this stratigraphy is represented a sequence of litho-stratigraphic Units, often in anomalous contact, which is however occurring nearly every-where in the Parma province Mountains.

Such research is based on stratimetric, lithological and micropaleontological data, carried out from a dense sampling. The Foraminifera and the microfacies are figured by 17 plates.

The sequence can be summarized as follows from bottom to top:

1 - authoctonous complex, Oligocene in age, represented by sandstone (*Pracchiola sandstone*) in the lower part grading upwards into marl (*Marra marl*).

2 - with probable anomalous contact a shale-limestone Nummulitic Unit (*Canetolo*) with abundant Eocene and Cretaceous microfossils.

3 - a closely interbedded shale-sandstone Unit (*Ponte Bratica sandstone*), mostly barren or with no indicative Foraminifera.

4 - an upper clastic Unit represented by green sandstone (*Petrignacola sst.*) and by calcarenite and sandstone (*Groppo Sovrano sandstone*) with basal shaly member. The microfossils are abundant, badly preserved and with prevailing Eocene and Upper Cretaceous forms.

5 - the shale-limestone Nummulitic Unit (*Canetolo* see 2).

6 - with tectonic contact a sandstone Unit (*Ostia sandstone*) with Cenomanian pelagic microfaunas (*Schackoina*).

7 - resting on the above mentioned Units a marl-limestone flysch-type Unit (*M. Caio flysch*) with Helmintoids, Fucoids and rare Inocerams.

## Résumé

Au cours des récherches qu' on est en train d' effectuer sur les Apennins des provinces de Parma, Reggio E. et Piacenza, on a fait des études stratigraphiques de détail sur les formations type affleurants sur de vastes aires.

Parmi ces études on peut placer la stratigraphie de la vallée du Rio de Roccaferrara, située quelques kilométres à l' ouest de Corniglio et où l' on peut voir représentée une succession de formations, souvent en contact anormal, que toutefois l' on retrouve presque partout dans la haute province de Parma.

Cette récherche se base sur des données stratimétriques, lithologiques et micropaléontologiques tirées d' un copieux échantillonage.

Les Foraminiféres et les microfaciés sont illustrés par 17 planches. Procedant du bas en haut, on peut résumer la succession de la façon suivante:

1 - une formation autochtone oligocénique représentée dans sa partie inférieur par des grés (*Grès de Pracchiola*) et dans sa partie supérieur par des marnes (*Marnes de Marra*).

2 - une série argilleus-calcaire nummulitifère (*Formation de Canetolo*), avec beaucoup de microfossiles de l' Eocène et du Crétacé, qui se trouve en probable contact anormal avec la formation précédente.

3 - une formation constituée de fréquentes alternances arénacées et argilleuses (*Grès de Ponte Bratica*), pour la plupart stériles ou avec de très rare fossiles non indicatifs.

4 - une formation clastique représentée par des grès verts (*Grès de Petrignacola*) et par des calcarénites et des grès (*Grès de Groppo Sovrano*) et avec un niveau argileux à la base. Les microfossiles sont nombreux, mal conservés et avec une prépondérance de formes de l' Eocène et du Crétacé supérieur.

5 - la formation argilleuse-calcaire nummulitifère (*Canetolo,* voir 2).

6 - une formation argileuse-arénacée (*Grès de Ostia*) en net contact tectonique avec la formation précédent et avec des microfaunes pélagiques du Cénomanien (*Schackoina*).

7 - une formation marneuse calcaire, nettement discordante, avec Helminthoïds, Fucoïds et quelques Inocérams (*Flysch de M. Caio*), recouvre enfin les formations précédents.

## BIBLIOGRAFIA

AGIP MINERARIA - *Foraminiferi padani (Terziario e Quaternario). Atlante iconografico e distribuzione stratigrafica.* Milano, 1957.

— *Microfacies italiane.* 1959.

ANELLI M. - *L' Eocene nella vallata del Parma.* Boll. Soc. Geol. Ital. 27, 1908.

— *Sezioni geologiche attraverso l'Appennino Parmense.* Giorn. di Geologia Bologna, 10, 1935.

— *Sopra alcuni lembi di arenarie superiori dell'Appennino settentrionale.* « L'Ateneo Parmense », 7, 1935.

— *Note stratigrafiche e tettoniche sull'Appennino di Piacenza.* R. Acc. Sc. Lett. ed Arti di Modena. 3, 1938.

ASCOLI P. - *Microfaune della serie eocenica di Rio Repregoso e della serie oligocenica superiore di Monbisaggio. Tangariolo (Tortona-Alessandria).* Riv. It. Pal. Strat. 62, 1956.

AZZAROLI A. - *Tettonica della catena principale dell'Appennino Lunigianese.* Boll. Soc. Geol. It., 69, 1950.

— *L'Appennino tosco-emiliano dal passo di Pradarena al passo delle Forbici e i nuclei mesozoici di Corfino e Soraggio.* Boll. Soc. Geol. Ital., 74, 1955.

BANNER F. T., EAMES F. E., BLOW W. H., CLARKE W. J. - Vedi in Eames F. E., Banner F. T., Blow W. H., Clarke W. J., 1962.

BARBIERI F. - *Contributo alla conoscenza della Geologia della Val Ceno (Parma).* Atti Soc. Nat. Mat. Modena, 80, 1949.

— *Ritrovamento di Inocerami in « situ » in Val Baganza.* Atti Soc. Nat. Mat. Modena, 80, 1949.

BARBIERI F., RIGO M. - Vedi in Rigo M., Barbieri F., 1959.

BARBIERI F., SCHMIDT P. di FRIEDBERG, GIANNINI G. - Vedi Schmidt P. di Friedberg, Barbieri F., Giannini G., 1960.

BEHRMANN R. B. - *Die Faltenbogen des Apennins und ihre paläogeographische Entwicklung.* Abh. Ges. Wissens. zu Göttingen Math. Physik. Klasse, 15, Berlin 1936.

BLOW H. W. - *Age, correlation, and Biostratigraphy of the upper Tocuyo and Porou formations, Easterau Falcon, Venezuela.* Bull. of America Paleont., 39, 1959.

BLOW H. W., EAMES F. E., BANNER F. T., CLARKE W. J. - Vedi in Eames F. E., Banner F. T., Blow H. W., Clarke W. J., 1962.

BOLLI M. H. - *Planktonic Foraminifera from the Cretaceous of Trinidad, B.W.I.* Bull. Amer. Paleont., 39, 1959.

BOLLI H. M., CITA M. B., SCHAUB H. - *Il limite Cretaceo-Terziario nella catena del Monte Baldo.* Mem. Soc. Geol. It., 3, 1962.

BONI A. - *Per la geologia dell'Appennino settentrionale a W della linea La Spezia-Piacenza.* Atti Ist. Geol. Univer. di Pavia, 12, 1961.

— *Il Paleogene nell'Appen. settentr. ad W della linea Sarzana-Piacenza.* Mem. Soc. Geol. It., Vol. III, 1962.

BORSETTI A. M. - *Tre nuovi foraminiferi planctonici dell' Oligocene piacentino.* Ann. Mus. Geol. Bologna, 27, 1956-57.

— *Una microfauna delle marne variegate di Vigoleno (Piacenza). Nota preliminare.* Mem. Soc. Geol. It., 3, 1962.

BRADY H. B. - *Report on the foraminifera diedged by HMS Challenger during the years 1873-76.* Rep. voy. Challenger, Zool. 9, 1884.

BRONNIMAN A. - *Occurence and ontogeny of Globigerinatella insueta* CUSHMAN *and* STAINFORTH *from the Oligocene of Trinidad B.W.I.* Cushman Found. Foram. Res., Contr., 1, 1950.

— *The genus Orbulina d' Orbigny in the Oligo-Miocene of Trinidad B.W.I.* Cont. Cushman Found. Foram. Res., 2, 1951.

BROTZEN F. - *The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna.* Serv. Geol. Unders. Avh., n. 493, 1948.

CITA M. B. - *Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Cretaceo e sull' Eocene di Tignale (Lago di Garda).* Riv. Ital. Pal. Strat., 54, 1948.

— *L' Eocene della sponda occidentale del Lago di Garda.* Riv. Ital. Pal. Strat., 56, 1950.

— *Studi stratigrafici e micropaleontologici sulle formazioni comprese fra il Nummulitico ed il Pliocene nel territorio di Varese.* Boll. Serv. Geol. It., 75, 1953.

— *Il Daniano in Italia.* Rend. Acc. Naz. Lincei Cl. Sc. Fis. Mat. Nat., 18, 1954.

— *The Cretaceous-Eocene boundary in Italy.* Proc. 4. World Petr. Congr. Roma 1955.

— *Stratigrafia micropaleontologica del Miocene Siracusano.* Boll. Soc. Geol. Ital., 77, 1959.

CITA M. B., BOLLI H. M., SCHAUB H. - Vedi in Bolli H. M., Cita M. B., Schaub H., 1962.

CITA M. B., SCIPOLO C. - *Chapmanina gassinensis (Silv.) dans l' Oligocène du Monte Baldo (Italie)*. Rév. Micropal., 4, 3, 1962.

CLARKE W. J., EAMES F. E., BANNER F. T., BLOW H. W. - Vedi in Eames F. E., Banner F. T., Blow H. W., Clarke W. J., 1962.

COLOM G. - *Estudio de las Biozonas con foraminiferos del Terciario de Alicante.* Boll. Inst. Geol. Min. Esp., 66, 1954.

— *Jurassic-Cretaceous pelagic sediments of the western Mediterranean zone and the Atlantic area.* Microp., 1, 1955.

CRESCENTI U., DONZELLI G. - Vedi Donzelli G., Crescenti U., 1962.

CUSHMAN J. - *The foraminifera of the Velasco shale of the Tampico embayment.* Amer. Assoc. Petr. Geol. Bull., 10, 1926.

— *New foraminifera from the upper Jakson Eocene of the Southeastern Coastal Plain region of the United States.* Cushman Lab. Foram. Res. Contr., 9, 1933.

— *A monograph of the foraminiferal family Valvulinidae.* Spec. Publ. Cushman Lab. Res., 8, 1937.

— *Foraminifera, their classification and economic use.* Cambridge, Haward Univ. Press. 1948 a.

CUSHMAN J., RENZ H. - *New Oligocene Foraminifera from Venezuela.* Contr. Cushman Lab. Foram. Res., 17, 1941.

— *Eocene Midway Foraminifera from Soldado Rock Trinidad.* Contr. Cushman Lab. Foram. Res., 18, 1942.

— *The foraminiferal fauna of the Oligocene Ste. Croix Formation, of Trinidad B.W.I.* Cushman Lab. Foram. Spec. Publ., 22, 1947.

— *Eocene Foraminifera of the Navet and Hospital Hill Formation of Trinidad B.W.I.* Cushman Lab. Foram. Res. Spec. Publ., 24, 1948.

CUSHMAN J., STAINFORTH R. M. - *The Foraminifera of the Cipero mare formation of Trinidad, British West Indies.* Spec. Publ. Cushman Lab. Foram. Res., 14, 1945.

CUVILLIER J. - *Stratigraphic correlations by microfacies in western Aquitaine.* 1956.

CUVILLIER J., SZAKALL V. - *Foraminifères d'Aquitaine. 1ére partie Reophacidae à Nonionidae.* Toulouse, Boisseau, 1949.

DALLAN L. - *Contributo alla geologia dell'Appennino tosco-emiliano. 2) Ricerche micropaleontologiche nel flysch dei dintorni di Pievepelago (Appennino Modenese).* Boll. Soc. Geol. It., 81, 1962.

DALLAN L., RAGGI G. - *Sull' età e formazioni dell'Alberese e dell'Arenaria sup. nell'Appennino (Val di Taro e Alta Valle dello Scoltenna).* Boll. Soc. Geol. It., 80, 1961.

DI NAPOLI ALLIATA E. - *Esame paleontologico di alcuni campioni della formazione marnoso arenacea umbro-romagnola.* Boll. Soc. Geol. It., 62 (1943) 1944.

— *Esame micropaleontologico di campioni raccolti dal Prof. Marchesini nella zona di M. Conero (Ancona).* Giorn. Geol., Bologna, (1945-46), 18, 1946.

— *Globotruncane nell' Eocene della Sicilia centrale.* Riv. Ital. Pal., 54, 1948.

— *Foraminiferi pelagici e facies in Italia (dal Cretacico ad oggi).* Atti 7° Conv. Naz. Metano Petr., 1, 1952.

— *Microfaune della parte superiore della serie oligocenica del M. S. Vito e del Rio Mazzapiedi-Castellania (Tortona-Alessandria).* Riv. It. Pal. Strat., Mem. 6°, 1953.

DONZELLI G., CRESCENTI U. - *Lembi di flysch oligocenici affioranti a S.E. della piana del Sele.* Mem. Soc. Geol. It. 3, 1962.

D'ORBIGNY A. - *Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche).* Paris 1846.

DROOGER C. W. - *Transatlantic correlation of the Oligo-Miocene by means of Foraminifera.* Micropaleontology, 2, 1956.

DROOGER C. W., MAGNÉ J. - *Miogypsinidis and planktonic Foraminifera of the Algerian Oligocene and Miocene.* Micropaleontology, 5, 1959.

EAMES F. E., BANNER F. T., BLOW H. W., CLARKE W. J. - *Fundamentals of mid-tertiary stratigraphical correlation.* Cambridge, 1962.

ELTER P., GIANNINI E., TONGIORGI M., TREVISAN L. - *Le varie unità tettoniche della Toscana e della Liguria orientale.* Rend. Acc. Naz. Lincei Cl. Sc. Fis. Mat. e Nat., 29, 1961.

ELTER P., SCHWAB K. - *Nota illustrativa della carta geologica all'1:50.000 della regione Carro - Zeri - Pontremoli.* Boll. Soc. Geol. It., 78, Pisa, 1959.

EMILIANI C. - *Su due microfaune contenute nelle «argille scagliose» di Castel dell'Alpi (Bologna).* Riv. It. Pal. Strat., 54, 1948.

— *The Oligocene microfaunas of the central part of the Northern Apennines.* Paleont. Ital., 48, (1952-53) 1954.

GANDOLFI R. - *Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla Scaglia e sul flysch cretaceo dei dintorni di Balerna (Canton Ticino).* Riv. Ital. Pal., 48, 1942.

— *Il Lattorfiano del Monteccio di Costozza (Colli Berici).* Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona, 2, 1950.

GANDOLFI R., PETTERS V. - Vedi in Petters V., Gandolfi R., 1948.

GHELARDONI R. - *Serie stratigrafica di M. Caio.* Boll. Soc. Geol. It., 80, 1961.

— *Serie stratigrafica di Neviano degli Arduini.* Boll. Soc. Geol. It., 80, 1961.

GIANNINI G., SCHMIDT P. di FRIEDBERG, BARBIERI F. - Vedi Schmidt P. di Friedberg, Barbieri F., Giannini G., 1960.

GIANNINI E., ELTER P., TONGIORGI M., TREVISAN L. - Vedi Elter P. Giannini E., Tongiorgi M., Trevisan L., 1961.

GIANNINI E., NARDI R., TONGIORGI M. - *Osservazioni sul problema della falda toscana.* Boll. Soc. Geol. It., 81, 1962.

GREIG D. A. - *Descrizione geologica e cenni sullo sviluppo della Miniera di Vallezza.* Atti Mem. R. Acc. Sc. Lett. Arti Modena, 1937.

HAAF (TEN) E. - *La structure de la fenêtre de Bobbio.* Boll. Soc. Geol. It., 80, 1961.

HAGN H. - *Fazies und microfauna der Gesteine der bayerischen Alpen.* 1955.

HANZAWA S. - *Facies and micro-organisms of the Paleozoic Mesozoic and Cenozoic sediments of Japan and her adjacent islands.* 1961.

HEDBERG H. D. - *Foraminifera of the middle tertiary Carapita formation of Venezuela.* Journ. Pal., 11, 1937.

HEDBERG H. D., PYRE A. - *Stratigraphy of Northeastern Anzoàtegui, Venezuela.* Amer. Ass. Petr. Geol. Bull., 28, 1944.

JOHNSON J. H. - *Limestones-Building algae and Algal Limestones.*

LIPPARINI T. - *Il macigno dell'Appennino Settentrionale non è eocenico.* Giorn. Geol. Bologna, 5, 1930.

— *Studi stratigrafici e tettonici nell'Appennino Settentrionale.* Boll. R. Uff. Geol. It., 69, (1944) parte I: Geologia. Roma 1946.

— *Fauna Turoniana e Globotruncana nelle argille Scagliose di Savigno (Bologna).* Boll. Soc. Geol. It., 64, (1945) 1947.

— *Foraminiferi dell' Oligocene del «flysch» di Cortona.* Boll. Serv. Geol. It., 71, (1947-1948-1949) 1951.

— *Contribuzioni del Laboratorio di Micropaleontologia del Serv. Geologico d'Italia. Contribuzione seconda: Foraminiferi oligocenici negli argilloscisti rossi («red beds.») di Sant'Arcangelo di Lucania.* Boll. Serv. Geol. d'It., 72 (1950) 1951.

LOEBLICH R. A., TAPPAN H. - *Studies in Foraminifera.* Bull. S. Nat. Mus., 215, 1957.

— *Suprageneric classification of the Rhizopodea.* Journ. of Paleont., 35, 1961.

— *Cretaceous planktonic Foraminifera: Part. I - Cenomanian* Micropal., 7, 1961.

LUDWIG O. - *Geologische Untersuchungen in der Gegend von Bobbio in Nordapennin.* Geol. Rund., 20, 1929.

LUTERBACHER H. P., PREMOLI SILVA L. - *Note préliminaire sur une révision du profil de Gubbio. Italia.* Riv. It. Paleont., 68, 1962.

MACFADYEN W. A. - *Miocene Foraminifera from the Clysmic area of Egypt and Sinai-With an account of the stratigraphy and a correlation of the local Miocene succession.* Geol. Surv. Egypt. 1931 (1930) 1931.

MAGNÉ J., DROOGER C. W. - Vedi Drooger C. W., Magné J., 1959.

MAIOLI P. - *Serie stratigrafica di Viano.* Boll. Soc. Geol. It. 80, 1961.

MARCHESI R. - *Serie stratigrafica di Contignaco.* Boll. Soc. Geol. It., 80, 1961.

MARTINOTTI - *Foraminiferi della Molassa di Varano (Varesotto).* Atti Soc. It. Sc. Nat., 62, 1924.

MASELLA L. - *Le Schackoine (Foraminifera, Globigerinacea) del Cretaceo di Patti (Messina).* Riv. Min. Sicil., n. 61, 1960.

MERLA G. - *Geologia dell'Appennino settentrionale.* Boll. Soc. Geol. It., 70, 1951.
— *Guide-book of the excursion to the Northern Apennines.* Agip Miner., 1957.
— *Essay on the geology of the Northern Apennines (with geological map.)* Meet. Gas. Fields W. E., 1959.
MOHAN K. - *Miogypsinidae from western India.* Micropal. vol. 4, 1958.
MONTANARO GALLITELLI E. - *Osservazioni nuove sul sedimento delle cosidette «argille scagliose».* R. Acc. Ital. Cl. Sc. Fis. Nat. Mat. Rend., 4, 1943.
— *Per la geologia delle argille ofiolitifere appenniniche; Nota I - L' argilla scagliosa di Varana (Modena).* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem., 52, 1945.
— *Per la geologia delle argille ofiolitifere appenniniche; Nota II - Foraminiferi dell'Argilla scagliosa di Varana (Modena).* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem., 52, 1945.
— *Le due vie per lo studio dell' età e della facies delle Liguridi.* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem., 53, 1946.
— *Per la geologia delle argille ofiolitifere appenniniche; Nota III - Foraminiferi dell' argilla scagliosa di Castelvecchio (Modena).* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem., 54, 1947.
— *Tentativo d' interpretazione genetica di certe argille appenniniche alla luce dei reperti oceanografici.* Intern. Geol. Congr. 18ª Session, London (1948) 1950.
— *Marne ed argille a Sachackoina e Gümbelina nella formazione a fucoidi ed elmintoidee di Serramazzoni (Modena).* Atti R. Acc. Sc. Nat. Arti Modena Mem., 12, 1954.
— *Foraminiferi cretacei delle marne a fucoidi di Serramazzoni (Appennino modenese).* Atti Mem. Acc. Sc. Lett. Arti Modena, 13, 1955.
— *Schackoina from the upper Cretaceous of Northern Appennines, Italy.* Micropaleontology, 1, 1955.
MUTTI E. - *Sul possibile significato stratigrafico del macigno della Val Trebbia (Appennino Piacentino).* Riv. It. Paleon. e Strat. Vol. 67, 1961.
NAKKADY S. E. - *A new foraminiferal fauna from the Esnashale and Upper Cretaceous chalk of Egypt.* Journ. Pal., 24, 1950.
NARDI R., GIANNINI E., TONGIORGI M. - Vedi in Giannini E., Nardi R., Tongiorgi M., 1962.
NARDI R., TONGIORGI M. - *Contributo alla geologia dell'Appennino toscoemiliano: I - Stratigrafia e tettonica dei dintorni di Pievepelago (Appennino modenese).* Boll. Soc. Geol. It., 81, 1962.
NUTTALL W. L. F. - *Eocene Foraminifera from Mexico.* Journ. Pal., 4, 1930.
— *Lower Oligocene Foraminifera from Mexico.* Journ. Pal. 6, 1932.
— *Upper Eocene Foraminifera from Venezuela.* Journ. Pal. 9, 1935.

Ogniben L. - *Stratigrafia e Microfana del Terziario della zona di Caiazzo (Caserta).* Riv. It. Pal., 64, 1958.

Pannella G., Pizzocchero M. L. - *Considerazioni su alcune microfaune dell' argilla del Bobbiese.* Mem. Soc. Geol. Ital., 3, 1952.

Parea GC. - *Contributo alla conoscenza del flysch ad Elmintoidi dell'Appennino settentrionale. Strutture sedimentarie, modo di deposizione e direzione di apporto.* Boll. Soc. Geol. It., 80, 1961.

Perconig E. - *La stratigrafia del sondaggio profondo N. 29 di Cortemaggiore.* Atti 7° Conv. Naz. Metano e Petrolio, 1, 1952.

Petrucci F. - *Segnalazione del gen. Cuvillierina Debourle nel flysch eocenico della Val Baganza (Parma).* Atti Soc. Nat., 101, 1962.

Petters V., Gandolfi R. - *Contributo alla conoscenza dei foraminiferi oligocenici nel versante Nord dell'Appennino settentrionale. (Fam. Rotaliidae, Anomalinidae).* Riv. It. Pal. Strat., 54, 1948.

Pieri M. - *Nota introduttiva al rilevamento del versante appenninico padano eseguito nel 1955-59 dai geologi dell'Agip Mineraria.* Boll. Soc. Geol. It., 80, 1961.

Pirini C. - *Contributo paleontologico allo studio dell'Appennino Settentrionale.* Boll. Soc. Geol. It., 80, 1961.

Pizzocchero M. L. - *Osservazioni stratigrafiche e micropaleontologiche sul passaggio Oligocene-Miocene in Val Grue e in Val Scrivia.* Mem. Soc. Geol. It., 3, 1960.

Pizzocchero M. L., Pannella G. - Vedi Panella G., Pizzocchero M. L., 1960.

Pokorny V. - *Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie.* 1, Berlin, 1958.

— *Microstratigraphie et Biofaciès du flysch carpatique de la Moravie Méridionale (Tchécoslovaquie).* Rév. Inst. Francais du Pétrole, 4, 1960.

Premoli Silva I., Luterbacher H. P. - Vedi, Luterbacher H. P., Premoli Silva I., 1962.

Pyre A., Hedberg H. D. - Vedi, Hedberg H. D., Pyre A., 28, 1944.

Raggi G., Dallan L. - Vedi, Dallan L., Raggi G., 1961.

Reichel M. - *Les Hantkèninidés de la Scaglia et des Gauches ranges (Cretacé supérieur).* Ecl. Geol. Helv., 40, 1947.

Renz H., Cushman J. - Vedi in Cushman e Renz H., 1941.

— Vedi in Cushman J., Renz H., 1942.

— Vedi in Cushman J., Renz H., 1947.

— Vedi in Cushman J., Renz H., 1948.

Renz O. - *Strat. und Mikropal. Untersuchung der Scaglia (Oberekreide-Tertiär) im Zentralen Apennin.* Ecl. Geol. Helv. 29, 1936.

Reutter K. J. - *Geologische Untersuchungen im Gebiet zwischen Bedonia und Varese Ligure im Nord-Apennin.* Diss. Math. Nat. Fakult. der Freien Univ., Berlin, 1960.

— *Zur Stratigraphie des flysches im Ligurischen Apennin.* N. Jb. Geol. Pal. N. B., 1961.

SERPAGLI E. - *Micropaleontologia stratigrafica sulla « Scaglia rossa » di Valgordana (Pontremoli).* Boll. Soc. Paleont. Ital. Vol. 1, 1961.

RIGO M., BARBIERI F. - *Stratigrafia pratica applicata in Sicilia.* Boll. Serv. Geol. It., 80, 1959.

RUSCELLI M. A. - *La serie aquitaniano-elveziana del Rio Mainia (Asti).* Riv. Ital. Pal. Strat., 62, 1956.

SACCO F. - *Les conglomérats du Flysch.* Bull. Soc. Bèlge Géol. Pal. Hydr., 3, 1889.

— *L' età del Macigno.* Acc. Naz. Lincei, Cl. Sc. Fis. Mat. Nat. Rend., 8, 2, 1947.

SANDER N. J. - *Aperçu paléontologique et stratigraphique du Paléogéne in Arabie Séaudite orientale.* Rev. de Microp., 5, 1962.

SCHAUB H., BOLLI H. M., CITA M. B. - Vedi in Bolli H. M., Cita M. B., Schaub H., 1962.

SCIPOLO C., CITA M. B. - Vedi in Cita M. B., Scipolo C., 1962.

SCHMIDT P., di FRIEDBERG, BARBIERI F., GIANNINI G. - *La geologia del gruppo montuoso delle Madonie (Sicilia centro-settentrionale).* Boll. Serv. Geol. It., 81, 1960.

SCHNEIDER J. - *Das Granzgebiet von Alpen und Apennin.* Abh. Ges. Wiss. Göttingen Math. Fis., 3, 1935.

SCHWAB K., ELTER P. - Vedi in Elter P., Schwab K., 1959.

SELLI R. - *Una microfauna eocenica inclusa nelle argille scagliose del Passo dell'Abbadessa. (Ozzano, Bologna).* Giorn. Geol. Bologna, 17, 1944.

— *Il Paleogene nel quadro della Geologia dell' Italia Meridionale.* Mem. Soc. Geol. It., 3, 1962.

SIGAL J. - *Notes sur les genres de foraminifères Rotalipora Brotzen 1942 e Thalmanninella.* Rév. Inst. Franc. Pétr., 3, 1948.

— *Notes micropaléontologiques nord-africaines. 4. Biticinella breggiensis (Gandolfi) nouveau morphogenre.* C. R. Somm. S. G. F. 1956.

— *Notes micropaléontologiques alpines. Les genres Schackoina et Leupoldina dans le Gargassien vocantien. Etude de Morphogénése.* Rev. Microp., 2, 1959.

SIGNORINI R. - *La serie stratigrafica cenozoica fra Pianoro, Loiano e Vado nel Bolognese.* R. Acc. d' It., Cl. Sc. Mat. Fis. Nat., 3, 1941.

— *Osservazioni geologiche sull' alto Appennino Modenese e la Val di Lima.* Boll. Soc. Geol. It., 73, 1944.

SIGNORINI R., DEVOTO G. - *Il Paleogene nel Molise.* Mem. Soc. Geol. Ital., 3, 1960.

STAINFORTH R. - *Ecology of arenaceous Foraminifera.* The Micropal. 6, 1952.

— *Classification of Uniserial Calcareous Foraminifera.* Cont. Cushman Found. Foram. Res., 3, 1952.

— *Current Status of transatlantic Oligo-Miocene correlation by means of planktonic Foraminifera.* Rev. Micropal., Vol. 2, 1959.

STAINFORTH R., CUSHMAN J. - Vedi in Cushman J., Stainforth R., 1945.

SUBBOTINA N. N. - *Foraminifères fossiles de l' U.R.S.S. - Globigerinidae, Globorotaliidae, Hantkeninidae.* Trudy V.N.I.G.R.I. SSSR, Moscau, 1953.

SZAKALL V., CUVILLIER J. - Vedi, Cuvillier J., Szakall V., 1949.

TAPPAN H., LOEBLICH R. A. - Vedi, Loeblich R. A., Tappan H., 1957.

TAPPAN H., LOEBLICH R. A. - Vedi, Loeblich R. A., Tappan H., 1961.

TAPPAN H., LOEBLICH R. A. - Vedi, Loeblich R. A., Tappan H., 1961.

TEICHMULLER R. - *Der Decknbau des Nordapennins zwischen Modena und Massa Carrara.* Abh. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Math-Phys. 3, 1935.

TONGIORGI M., ELTER P., GIANNINI E., TREVISAN L. - Vedi, Elter P., Giannini E., Tongiorgi M., Trevisan L., 1961.

TONGIORGI M., GIANNINI E., NARDI R. - Vedi, Giannini E., Nardi R., Tongiorgi M., 1962.

TONGIORGI M., NARDI R. - Vedi, Nardi R., Tongiorgi M., 1962.

TREVISAN L. - *Aspetti e problemi del complesso delle «Argille Scagliose» ofiolitifere nei suoi affioramenti occidentali (Toscana marittima e Liguria).* Boll. Soc. Geol. It., 75, 1956.

TREVISAN L., ELTER P., GIANNINI E., TONGIORGI M. - Vedi in Elter P., Giannini E., Tongiorgi M., Trevisan L., 1961.

VENZO S. - *Stratigrafia e tettonica del Flysch (Cretaceo-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale.* Mem. Descr. Carta Geol. Ital., 31, 1954.

WEZEL F. C. - *Su due tipi di evoluzione granulometrica nel membro argillitico del «Macigno» dell'Appennino bobbiese.* Riv. Ital. Paleont. Strat., 65, 1959.

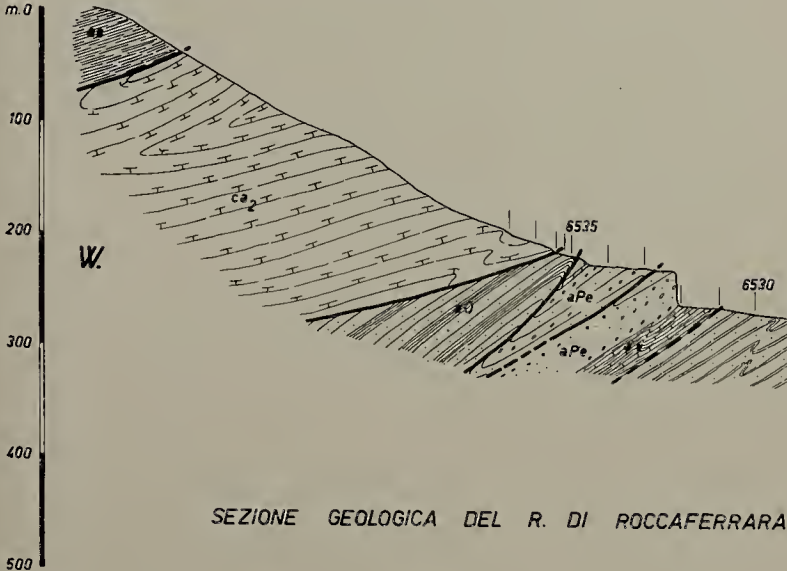
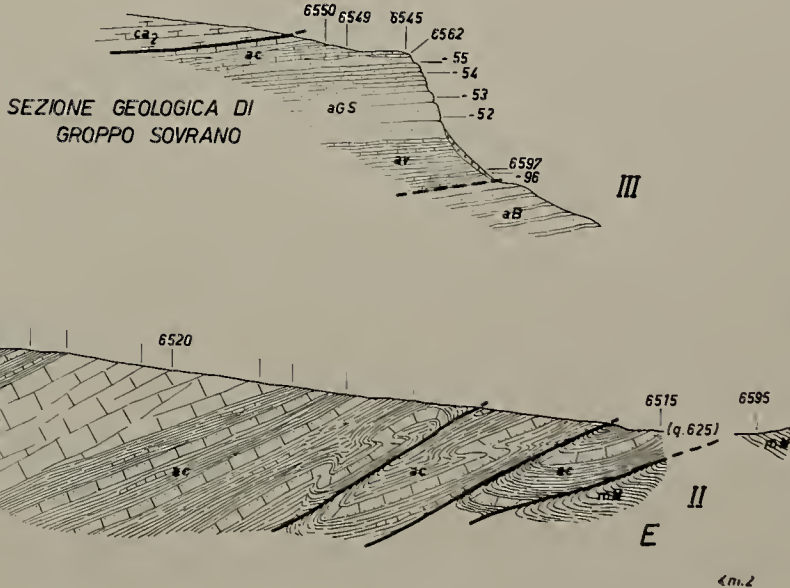
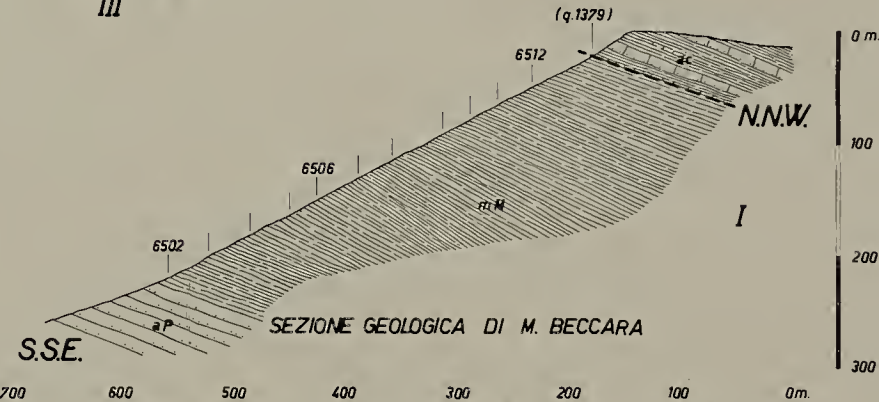
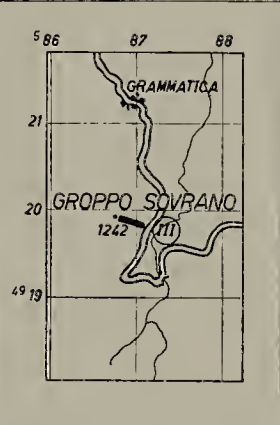
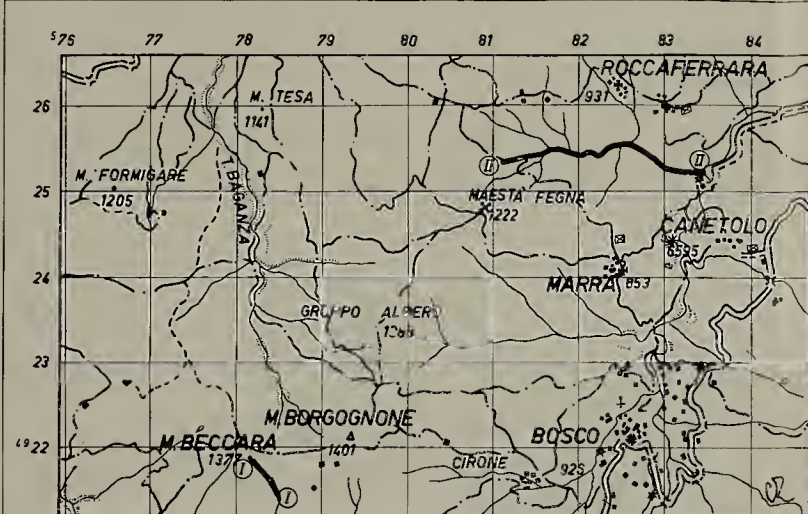
— *Ricerche sedimentologiche su una serie argillitico-marnoso del «Macigno» della regione di Bobbio (Appennino Piacentino).* Boll. Soc. Geol. It., 79, 1960.

WIEDENMAYER C. - *Sull' Eocene di Monte Sporno nella finestra di Parma.* Soc. Petrol. Ital. Fornovo Taro, 1955.

ZANZUCCHI G. - *Su una placca di argilla medio-cretacica nella «Formazione ofiolitifera» del Monte Prinzera (Parma).* Boll. Soc. Geol. It., 80, 1961.

— *Studio geotettonico sul Flysch della Val Baganza (Parma).* Boll. Soc. Geol. It., 80, 1961.

— *La geologia dell' alta Val Parma.* Boll. Soc. Geol. It., 81, 1962.

G. ZANZUCCHI - F. BARBIERI
LA STRATIGRAFIA DELLA VALLE DI ROCCAFERRARA E ZONE LIMITROFE (PARMA)
as - argille scagliose ofiolitifere.
ca2 - flysch ad elmintoidi e fucoidi (M. Caio - M. Cervellino).
aO - complesso di base al flysch ad elmint. e fucoidi (ca2) - arenarie di Ostia (?)
aPe - conglomerati ad elementi cristallini, arenarie verdi (Petrignacola).
aGS - arenarie grigio verdi, calcareniti e calcari (subord.) (Groppo Sovrano).
av - argille variegate, nere, grigie con straterelli calcarei, selciferi, arenarie fini e brecce ad elementi cloritici. (Groppo Torsello - P.so di Ticchiano).
aB - arenarie micacee (Ponte Bratica).
ac - argille, calcari, calcarene (Cirone - Canetolo); cGV - bancate calcaree (Groppo del Vescovo).
mM - argille e marne siltose (Marra - M. Beccara).
aP - arenarie a facies di macigno "B" (Pracchiola).
ROCCAFERRARA
M. TESA
M. FORMISARE
MAESTÀ FEGNA
CANETOLO
MARRA
GRUPPO ALPERO
M. BORGOGNONE
M. BECCARA
CIRONE
BOSCO
GRAMMATICA
GROPPO SOVRANO
SEZIONE GEOLOGICA DI M. BECCARA
N.N.W.
S.S.E.
SEZIONE GEOLOGICA DI GROPPO SOVRANO
SEZIONE GEOLOGICA DEL R. DI ROCCAFERRARA
W.
E
Km.0
Km.1
Km.2

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XIX

*« Marne di Marra » (mM) (M. Beccara e Marra)*

1 — *Glomerina conglobata* (BRADY) × 40 (camp. 6512)

2 — *Glomerina conglobata* (BRADY) × 40 (camp. 6512)

3 — *Reophax* sp. × 40 (camp. 6509)

4 — *Reophax* sp. × 40 (camp. 6512)

5 — *Ammobaculites* sp. × 40 (camp. 6509)

6 — *Ammobaculites* sp. × 40 (camp. 6595)

7 — *Haplophragmoides* sp. × 40 (camp. 6595)

8 — *Haplophragmoides periferoexcavatus* SUBBOTINA × 40 (camp. 6511)

9 — *Cyclammina cancellata* BRADY × 40 (camp. 6512)

10 — *Cyclammina* sp. × 40 (camp. 6512)

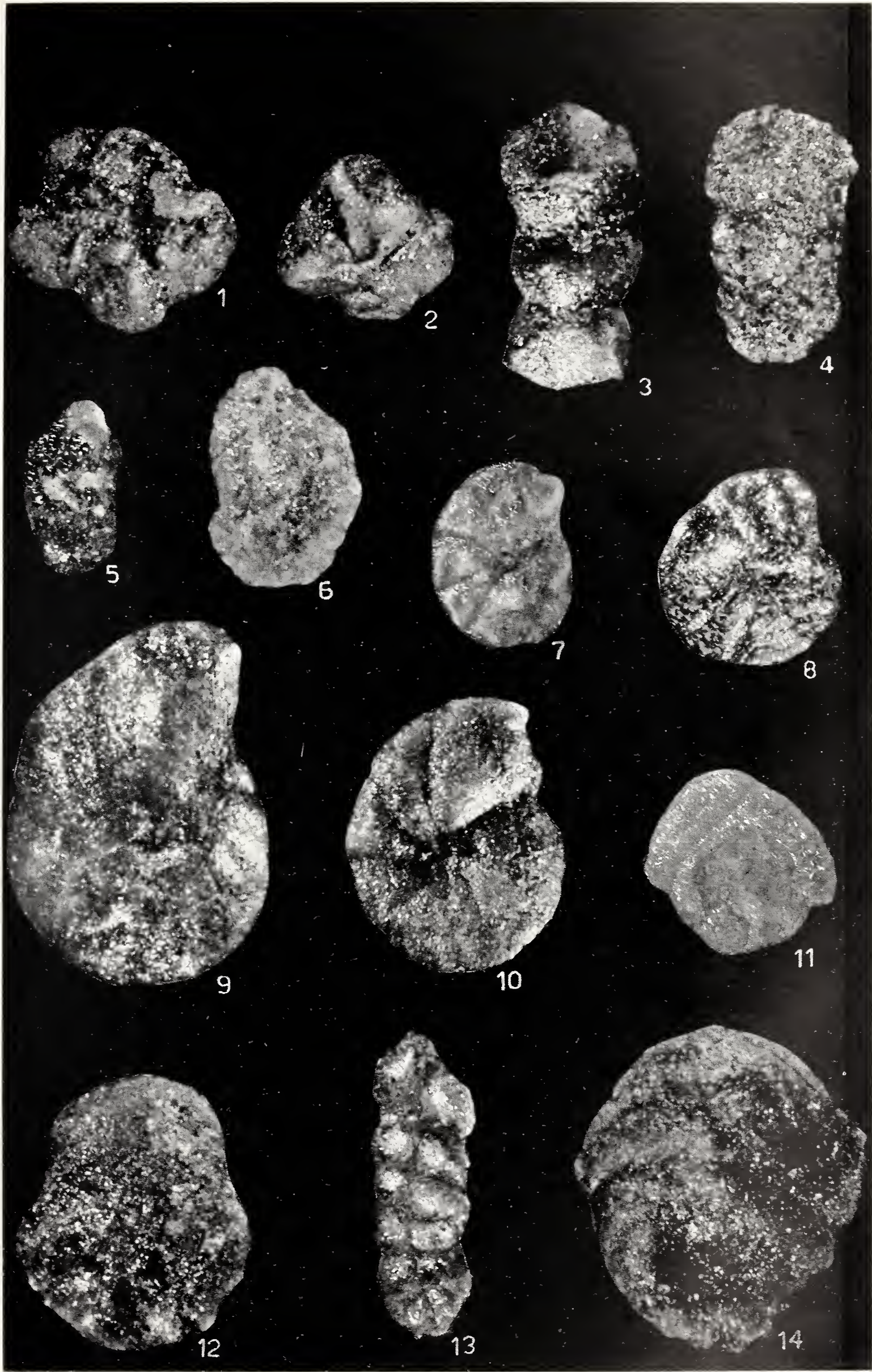
11 — « *Spiroplectammina* » *apenninica* EMILIANI × 40 (camp. 6509)

12 — *Vulvulina jarvisi* CUSHMAN × 40 (camp. 6509)

13 — *Bolivinopsis* sp. × 40 (camp. 6595)

14 — *Vulvulina stainforthi* CUSHMAN e RENZ × 40 (camp. 6509)

Tutte le faune sono conservate nell' archivio del « Laboratorio di micropaleontologia » dell' Istituto di Geologia dell' Università di Parma.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XX

*«Marne di Marra»* (*mM*) (*M. Beccara e Marra*)

1 — *Ammosphaeroidina emilianii* DALLAN (v. spirale), × 40 (camp. 6509)
2 — *Eggerella* aff. *bradyi* (CUSH.), × 40, esemplari deformati (camp. 6595)
3 — «*Dorothia*» sp., × 20 (camp. 6504)
4 — «*Trochammina*» sp. (vista spirale), × 40, (camp. 6504)
5 — *Dorothia* aff. *brevis* CUSHMAN e STAINF. × 40 (camp. 6511)
6 — *Lagena scaraensis glabrata* SELLI × 40 (camp. 6509)
7 — *Chrysalogonium tenuicostantum* CUSH. e BERM. × 40 (camp. 6509)
8 — *Glandulina aequalis* REUSS × 40 (camp. 6509)
9 — *Gyroidina laevigata* d'ORB. (v. spirale), × 40 (camp. 6509)
10-11 — *Globigerina ampliapertura* BOLLI (v. omb.) × 40 (camp. 6595)
12 — *Globigerina rohri* BOLLI (con 4 camere) (v. omb.) × 40 (camp. 6509)
13 — *Globigerina rohri* BOLLI (con 3 camere) (v. omb.) × 40 (camp. 6509)
14 — *Globigerina venezuelana* HEDBERG (con cam. sup.pl.) × 40 (camp. 6505)
15 — *Globigerina venezuelana* HEDBERG (v. omb.) × 40 (camp. 6595)
16 — *Catapsydrax* aff. *stainforthi* BOLLI LOEBL. TAPPAN (v. omb.) × 40 (camp. 6595)
17-18 — *Catapsydrax dissimilis* CUSH. BERMUDEZ (v. Omb.) × 40 (camp. 6509)
20 — *Anomalina pompilioides* GALLOWAY e HEMING (v. spir.) × 40 (camp. 6595)
21 — *Anomalina* sp. (vista ombelicale) × 40 (camp. 6509)
22 — *Pleurostomella alternans* SCHWAGER × 40 (camp. 6595)
23 — *Pleurostomella brevis* SCHWAGER × 40 (camp. 6595)
24 — *Pleurostomella bellardii* HANTKEN × 40 (camp. 6509)
25 — *Stilostomella* sp. × 40 (camp. 6509)
26 — *Nonion* sp. × 40 (camp. 6509)
27 — *Stilostomella verneuili paucistriata* (GALLOW. e MÖRR.) × 40 (camp. 6509)
28 — *Pullenia* sp. × 40 (camp. 6595)
29 — *Cassidulina subglobosa* BRADY × 40 (camp. 6595)
30 — *Cassidulina subglobosa horizontalis* CUSH. e RENZ. × 40 (camp. 6509)
31 — *Cibicides* sp. × 40 (camp. 6509)

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
16
17
18
19
15
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXI

1 — Calcarenite a grana fina con abbondanti foraminiferi pelagici; diffusa dolomitizzazione (× 30).

Eocene medio-sup. (?)

Formazione argilloso-calcarea di Canetolo (ac).

Località: W Marra (camp. 15).

Abbondante microfauna pelagica con abbondanti esemplari di *Globorotalia* e *Globigerinidae*; rari esempl. di *Heterohelicidae.*

Su queste sezioni sottili sarebbe arbitrario tentare una determinazione specifica.

2 — Breccia organogena glauconitifera con *Globotruncana, Globorotalia, Nummulites, Operculina, Discocyclina* e frammenti di Echinodermi (× 20).

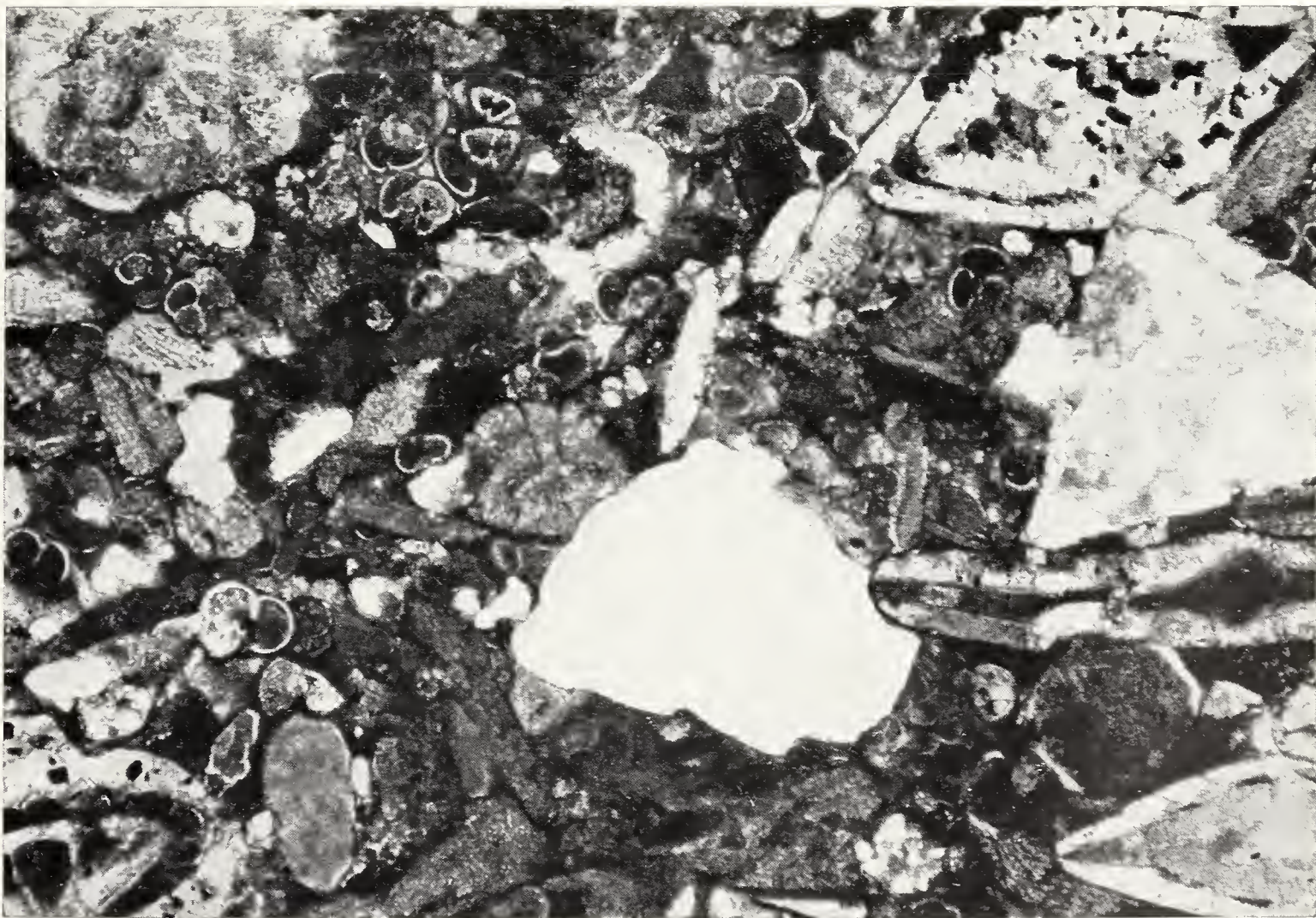
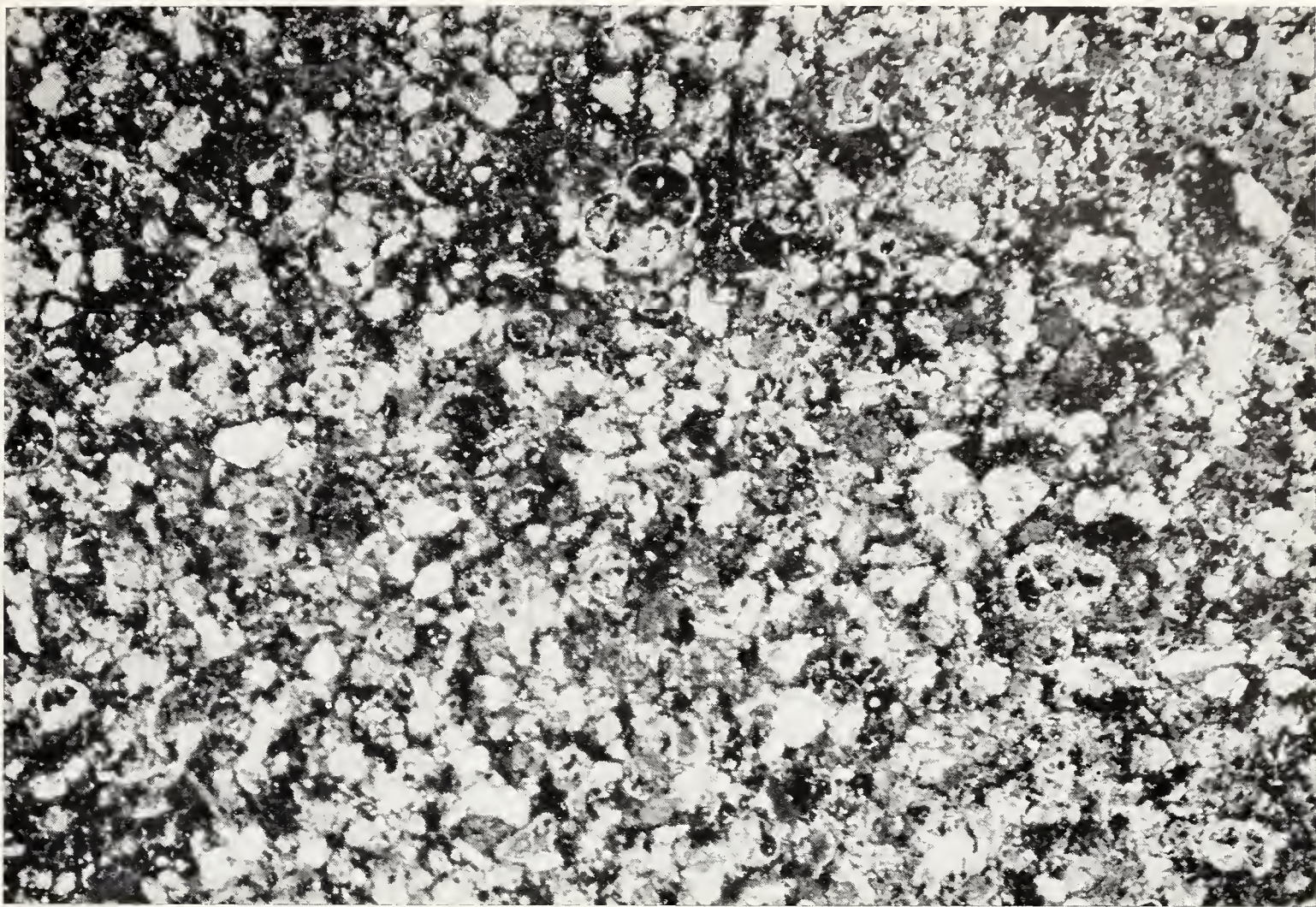
Eocene medio-sup. (?)

Formazione argilloso-calcarea di Canetolo (ac).

Località: Nord di Groppo Albero 79972440 (camp. 6513).

Nella sezione sono inoltre presenti *Alveolinellidae, Discocyclinidae* (abbondanti) e *Nummulites*; sono tutti mal conservati. Frequenti frammenti di *Corallinaceae.*

Nella matrice sono frequenti i Foraminiferi pelagici.

Le forme eoceniche (*Globorotalia*) sono frequenti; rare le forme cretaciche (*Globotruncana*) che spesso si presentano in stato di conservazione simile a quello delle forme eoceniche. L'età è stata ricavata dai residui di lavaggio degli intervalli marnoso-argillosi.

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXII

1 — Breccia organogena con frammenti di Foraminiferi (*Cuvillierina?*); frammenti di calcari a Radiolari, *Globigerinidae*, diffusa dolomitizzazione (× 20).

Eocene medio sup. (?)

Formazione argilloso-calcarea di Canetolo (ac.).

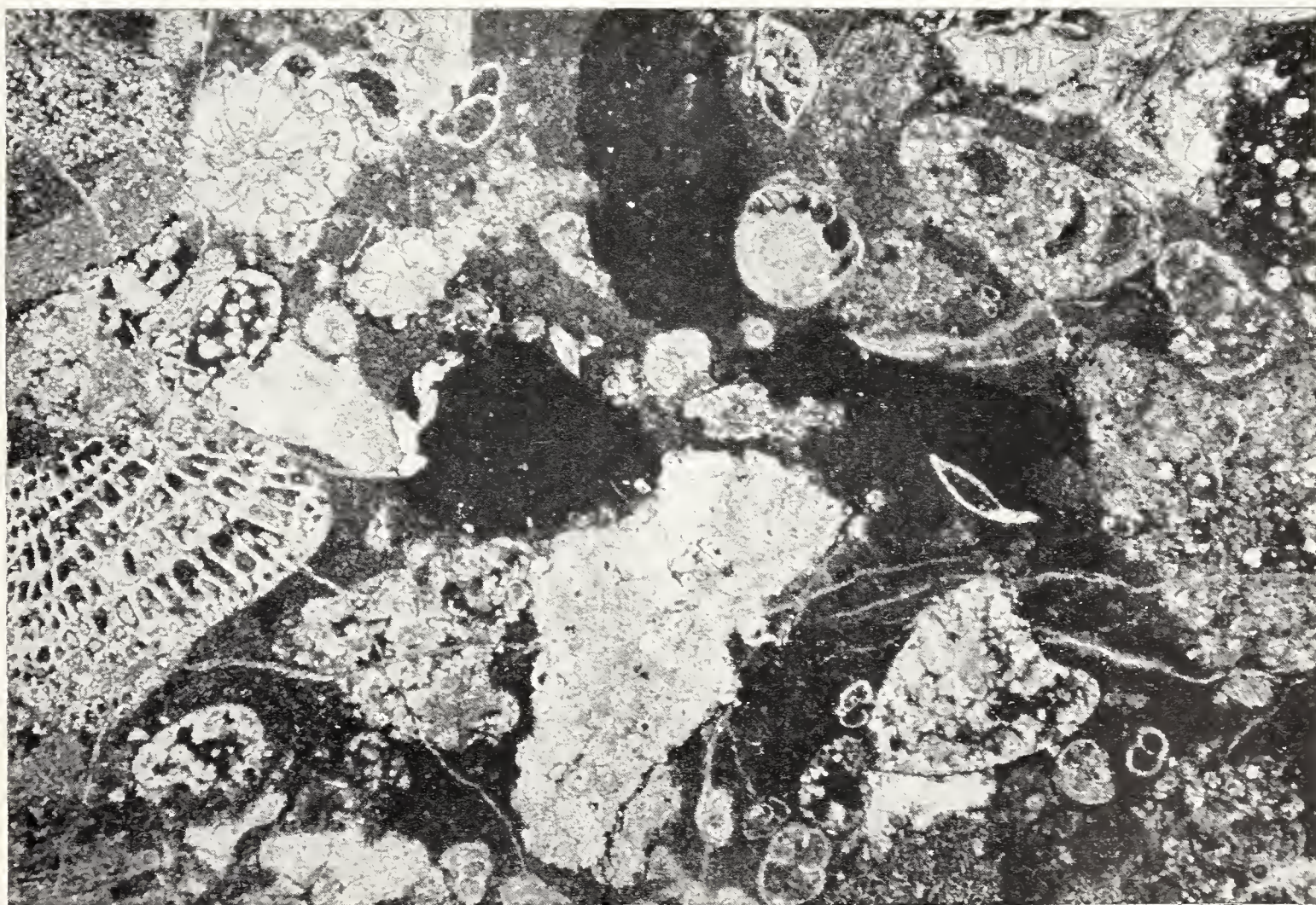
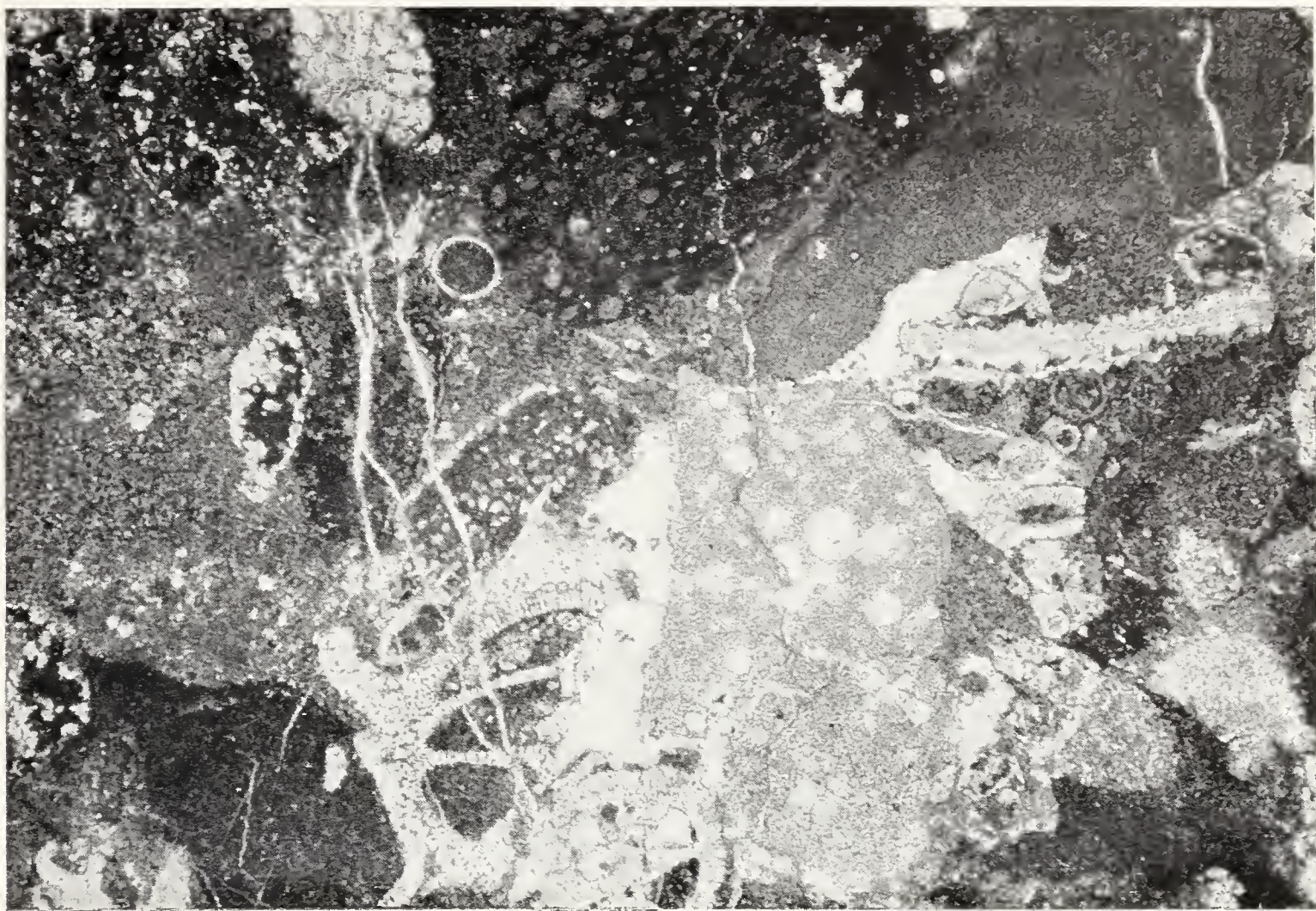
Località: W Marra (camp. 16).

2 — Breccia con *Fabiania*, *Globorotalia* e *Rotaliidae*. Frammenti di calcari a Radiolari e di calcari con rare Spicole di Spugna (× 20).

Eocene medio-sup. (?)

Formazione argilloso-calcarea di Canetolo (ac.).

Località: W Marra (camp. 16).

Nella sezione sono inoltre presenti *Sphaerogypsina*, *Eorupertia incrassata*, *Orbitolites*, *Alveolinellidae* e *Cuvillierina* (tutti questi fossili sono mal conservati o in frammenti), Briozoi e frammenti di calcari a grana finissima. Nella matrice *Globorotalia* e *Globigerinidae*. Notata la presenza di alcuni esemplari di *Globotruncana*; non è possibile spesso, dato lo stato avanzato di diagenesi della roccia, dire se si trovano nella matrice o meno.

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXIII

1 — Breccia con *Discocyclina, Rotaliidae,* rare *Globigerinidae* e *Globorotalia,* e frammenti di *Briozoi* (× 20).

Eocene medio-sup. (?)

Formazione argilloso-calcarea di Canetolo (ac.).

Località: Rio di Roccaferrara (camp. 6516 a).

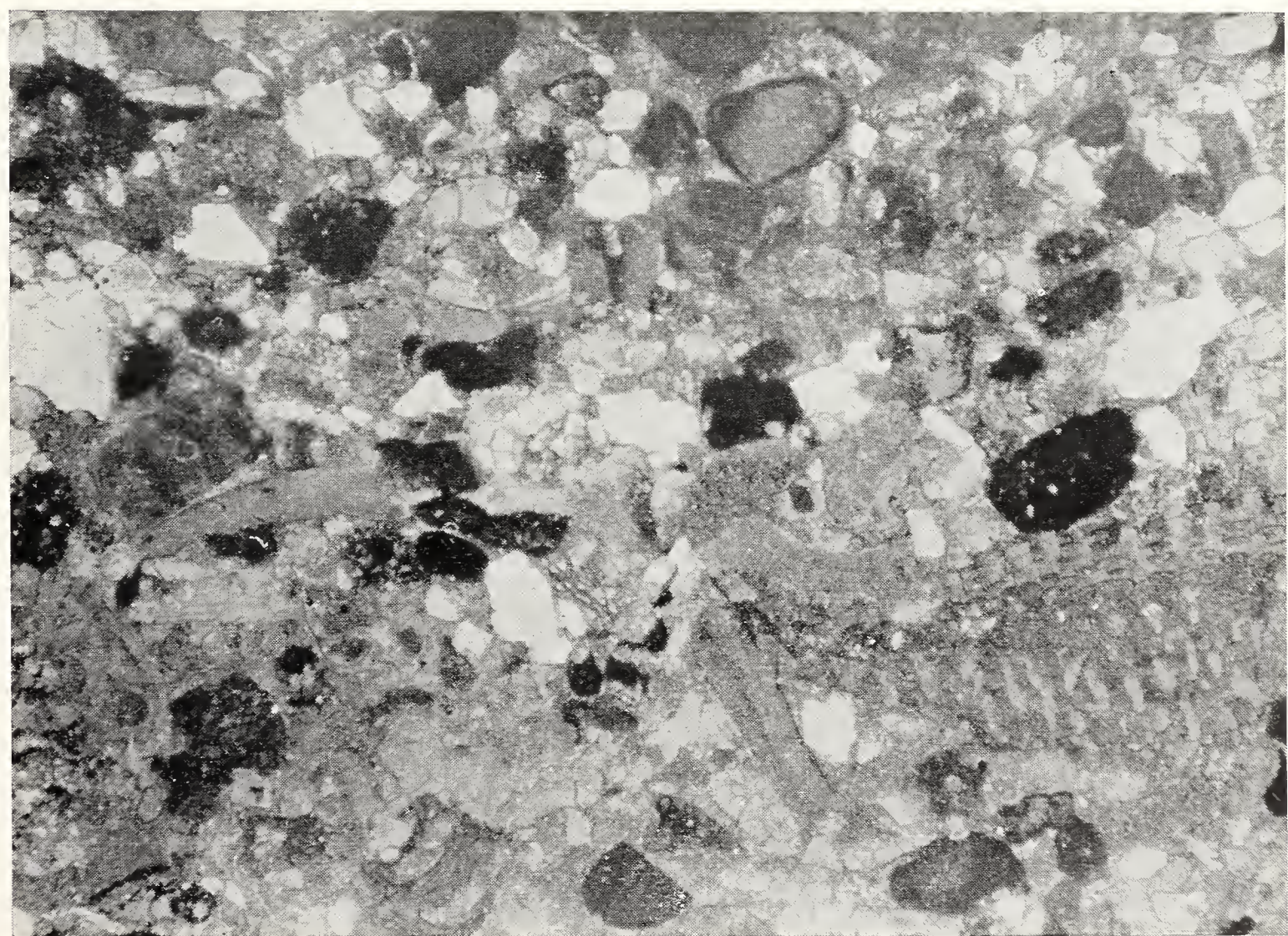
Nella sezione sono inoltre riconoscibili *Rotalia* (frequente), *Lockarthia* (?), *Europertia,* frammenti di *Nummulites, Discocyclina, Orbitoididae, Alveolinellidae,* frammenti di Echinodermi, di Brachiopodi, di Rudiste e di calcari a Tintinnidi.

2 — Arenaria con *Orbitoididae* e frammenti di *Corallinaceae,* lamelle di clorite (× 25).

Eocene medio-sup. (?)

Formazione argilloso-calcarea di Canetolo (ac).

Località: Rio di Roccaferrara (camp. 6516 a).

Nella sezione si notano inoltre abbondanti frammenti di *Corallinaceae,* rari frammenti di Briozoi, frequenti frammenti di Echinodermi; frequenti le *Orbitoididae* (tra cui *Lepidorbitoides* e *Pseudorbitoides*). Notati anche frammenti di *Siderolites, Linderina, Asterocyclina, Nummulites, Halkyardia, Eulinderina* (?), *Helicolepidina* (?), *Orbitolites*; presenti frammenti di altri generi di *Acervulinidae.*

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXIV

1 — Calcare a *Globorotalia* e *Globigerinidae* (x 20).

Eocene medio-sup. (?).

Formazione argilloso-calcarea di Canetolo (ac.).

Località: Marra (camp. 17).

La determinazione specifica degli esemplari del genere *Globorotalia*, non è possibile ed in ogni caso sarebbe molte volte approssimata, se non completamente arbitraria. Nei residui di lavaggio (6515), ricavati dai livelli marnosi è stato invece possibile determinare *Globorotalia lehneri*, *Globorotalia spinuloinflata*, *G.* cfr. *aragonensis*, *G. densa*, *G. spinulosa*, *Heterohelix* sp. *Hastigerina micra*. Notati rari esemplari di *Catapsydrax*.

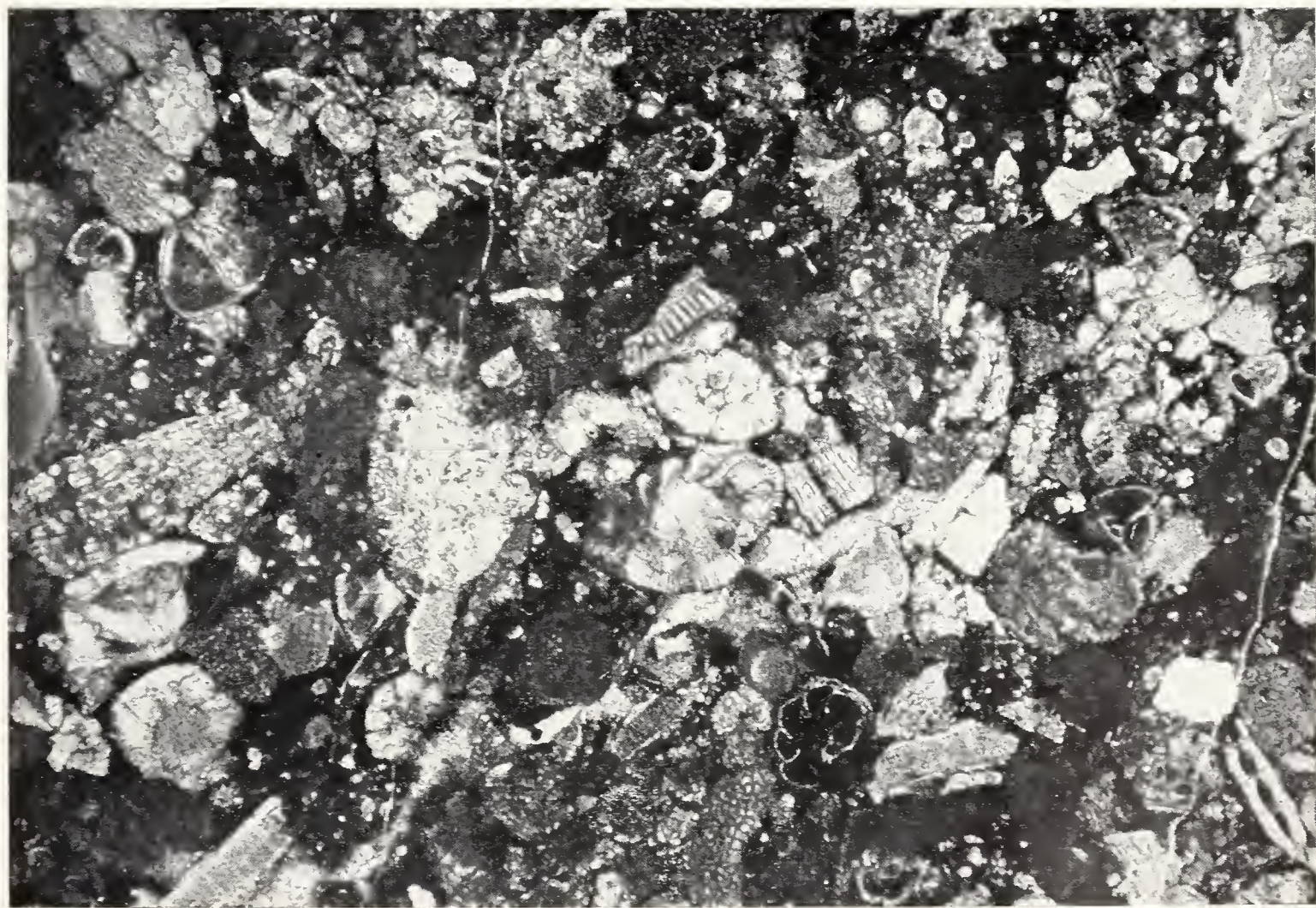
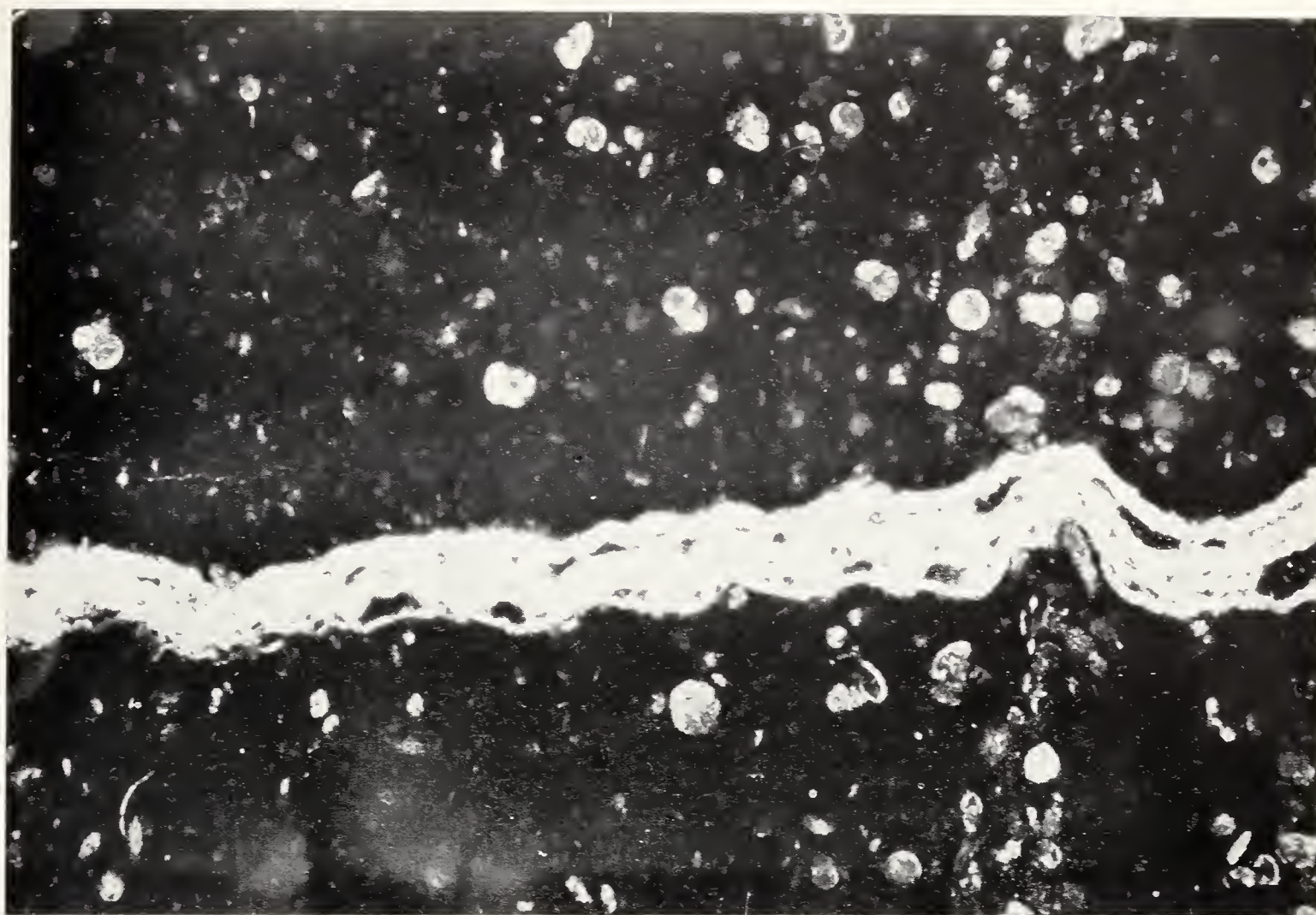
2 — Brecciola con *Globorotalia*, *Globotruncana*, *Rotaliidae*, e frammenti di *Discocyclina*; diffusa dolomitizzazione (× 20).

Eocene medio-sup. (?)

Formazione argilloso-calcarea di Canetolo (ac).

Località: Sesta superiore (camp. 6575 a).

Nella sezione sono inoltre abbondanti i frammenti di *Discocyclina* e di *Alveolinellidae*, rari frammenti di *Fabiania*, di *Nummulites* e di *Orbitolites complanatus*; frequenti le *Rotaliidae*. Rari frammenti di Briozoi.

Gli esemplari di specie eoceniche del genere *Globorotalia* sembrano occupare, almeno apparentemente, gli interstizi, non potendosi parlare di matrice vera e propria.

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXV

1 — Breccia con frammenti di calcari a *Globorotalia*, frammenti di *Discocyclina* e *Rotaliidae*, *Europertia incrassata* (× 20).

Eocene medio-sup. (?)

Formazione argilloso-calcarea di Canetolo (ac).

Località: Sesta superiore (camp. 6575 b).

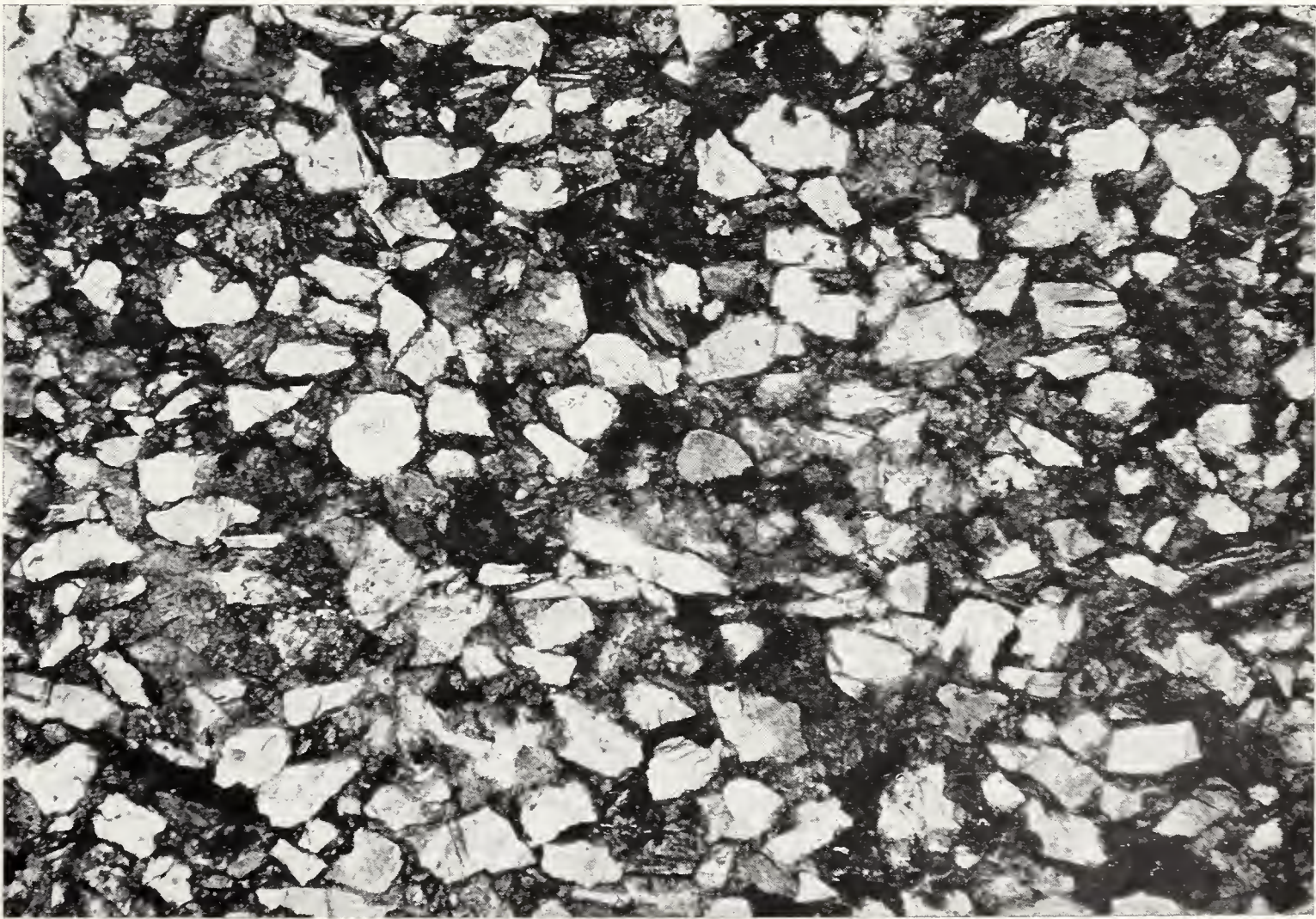
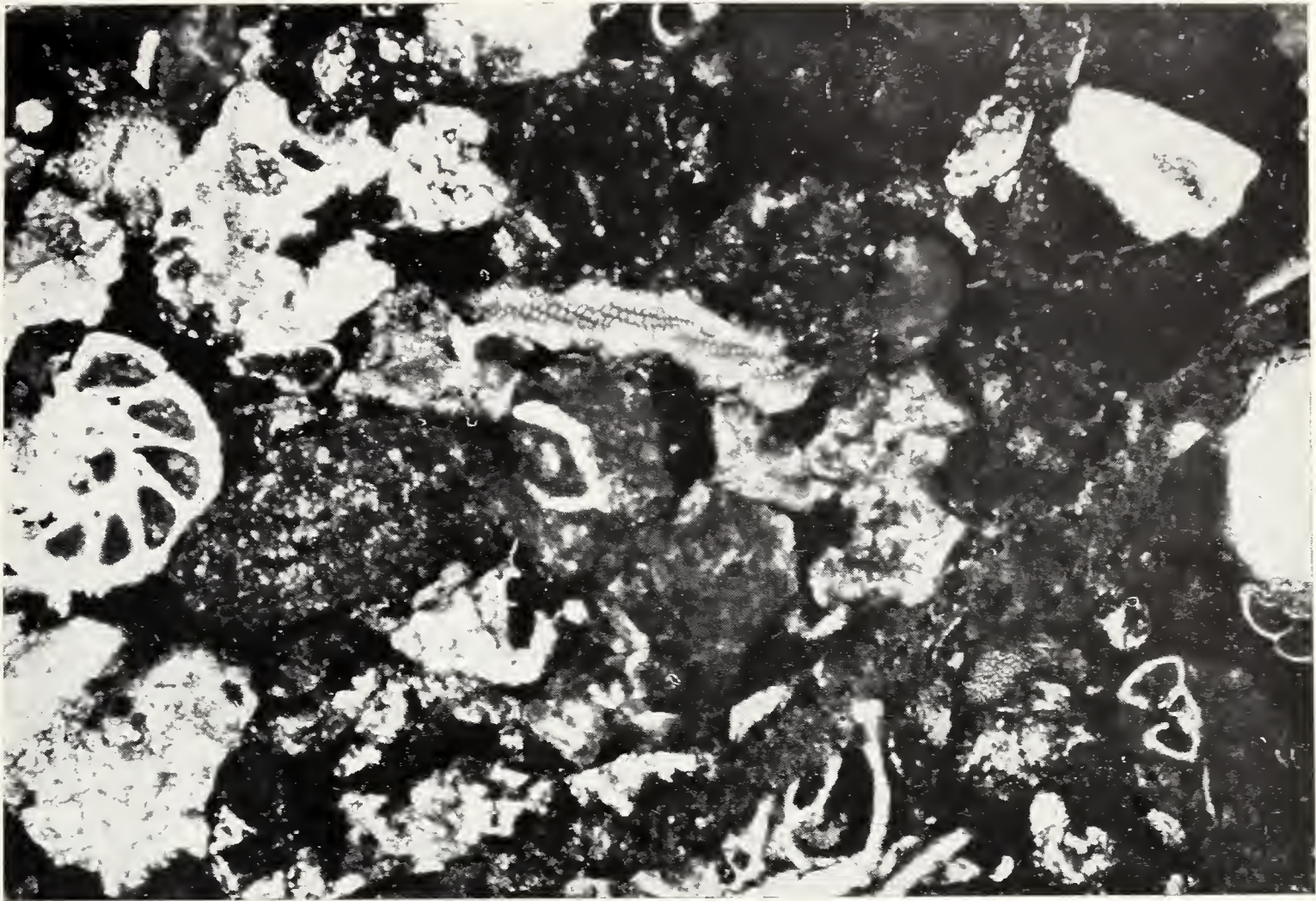
Nella sezione sono abbondanti i frammenti di *Discocyclina*; presenti inoltre frammenti di *Asterocyclina*, *Alveolinellidae*, *Omphalocyclus*, *Lafitteina*, *Operculina*, *Orbitoididae*. Frammenti di *Corallinaceae*. Frammenti di calcari pseudoolitici (Mesozoico), di calcari a Radiolari e di calcari a *Globorotalia*.

2 — Arenaria quarzosa con scagliette di sericite (× 20).

Eocene medio-sup. (?)

Formazione argilloso-calcarea di Canetolo (ac).

Località: Rio Roccaferrara (camp. 6518).

I fossili sono assenti.

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXVI

1 — *Calcare* a *Globorotalia* e Radiolari (× 20).

Eocene medio-sup. (?)

Formazione: argilloso-calcarea di Canetolo (ac) - membro calcareo tipo Groppo del Vescovo (cGV).

Località: Rio di Roccaferrara (camp. 6519).

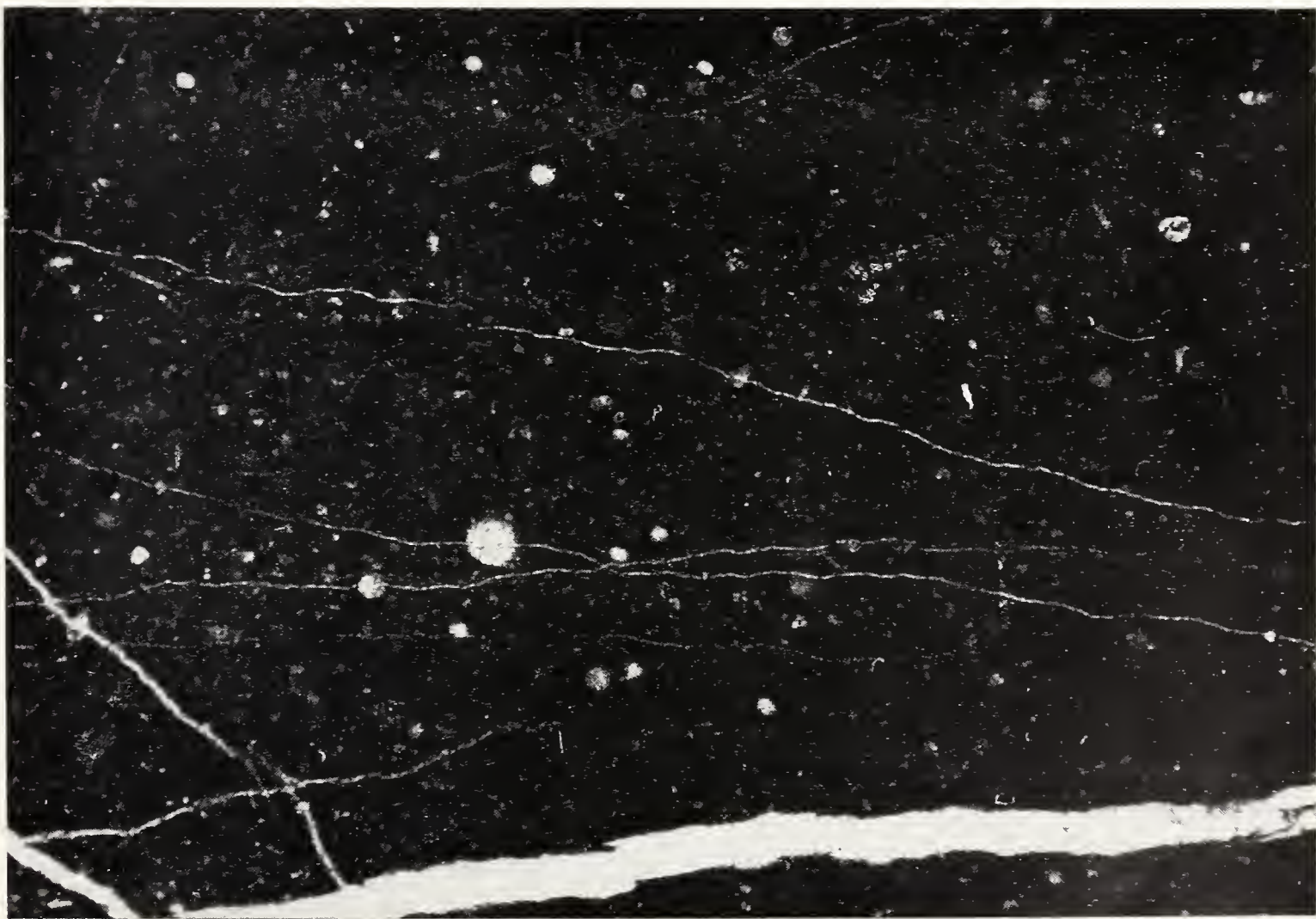
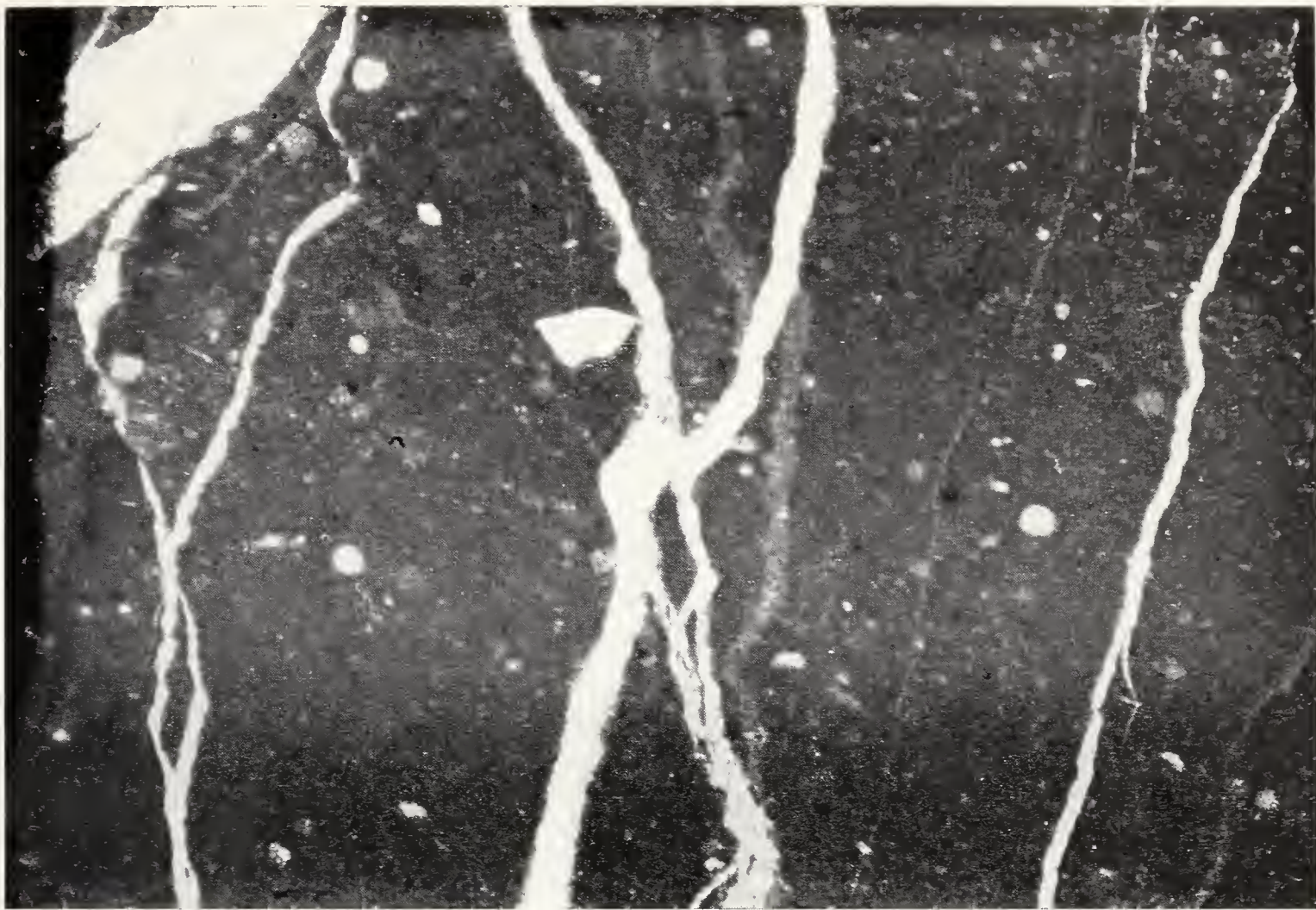
Nella sezione inoltre abbondanti Radiolari di diversi generi e rari foraminiferi pelagici tra cui *Globorotalia* e *Globigerinidae*.

2 — Calcare a Radiolari prevalentemente sferici (× 20).

Eocene medio-sup. (?)

Formazione argilloso-calcarea di Canetolo (ac) membro calcareo tipo Groppo del Vescovo (cGV).

Località: Rio di Roccaferrara (camp. 6520).

Nella sezione, inoltre, Radiolari di diversi generi (prevalente il genere *Coenosphaera*). Presenti spicole di Spugna e rarissimi Foraminiferi pelagici (*Globorotalia* e *Globigerinidae*).

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXVII

1 — Calcare a grana finissima, con *Globorotalia* e *Globigerinidae* (× 20). Eocene medio-sup. (?)

Formazione argilloso-calcarea di Canetolo (ac) - membro calcareo tipo Groppo del Vescovo (cGV).

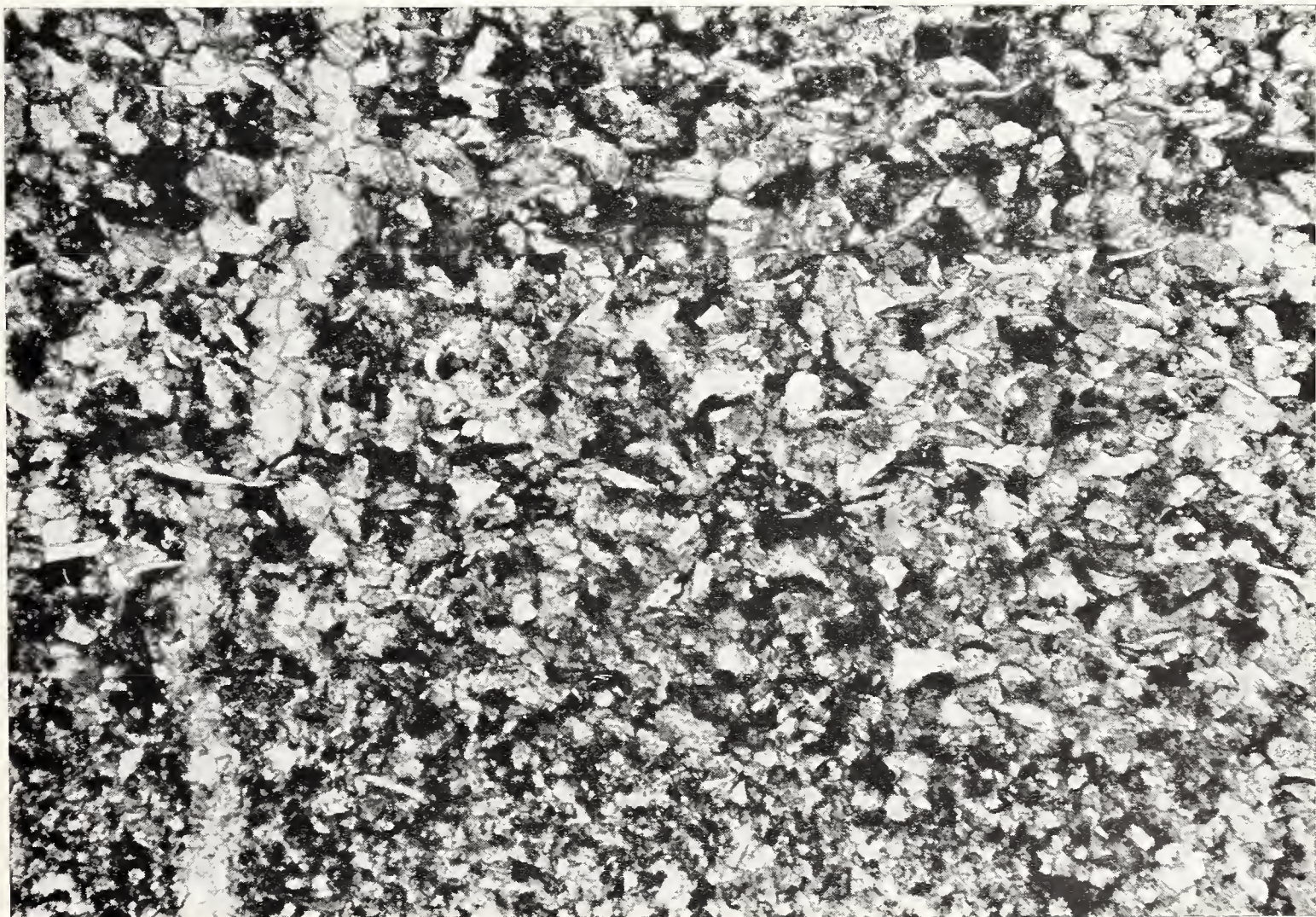
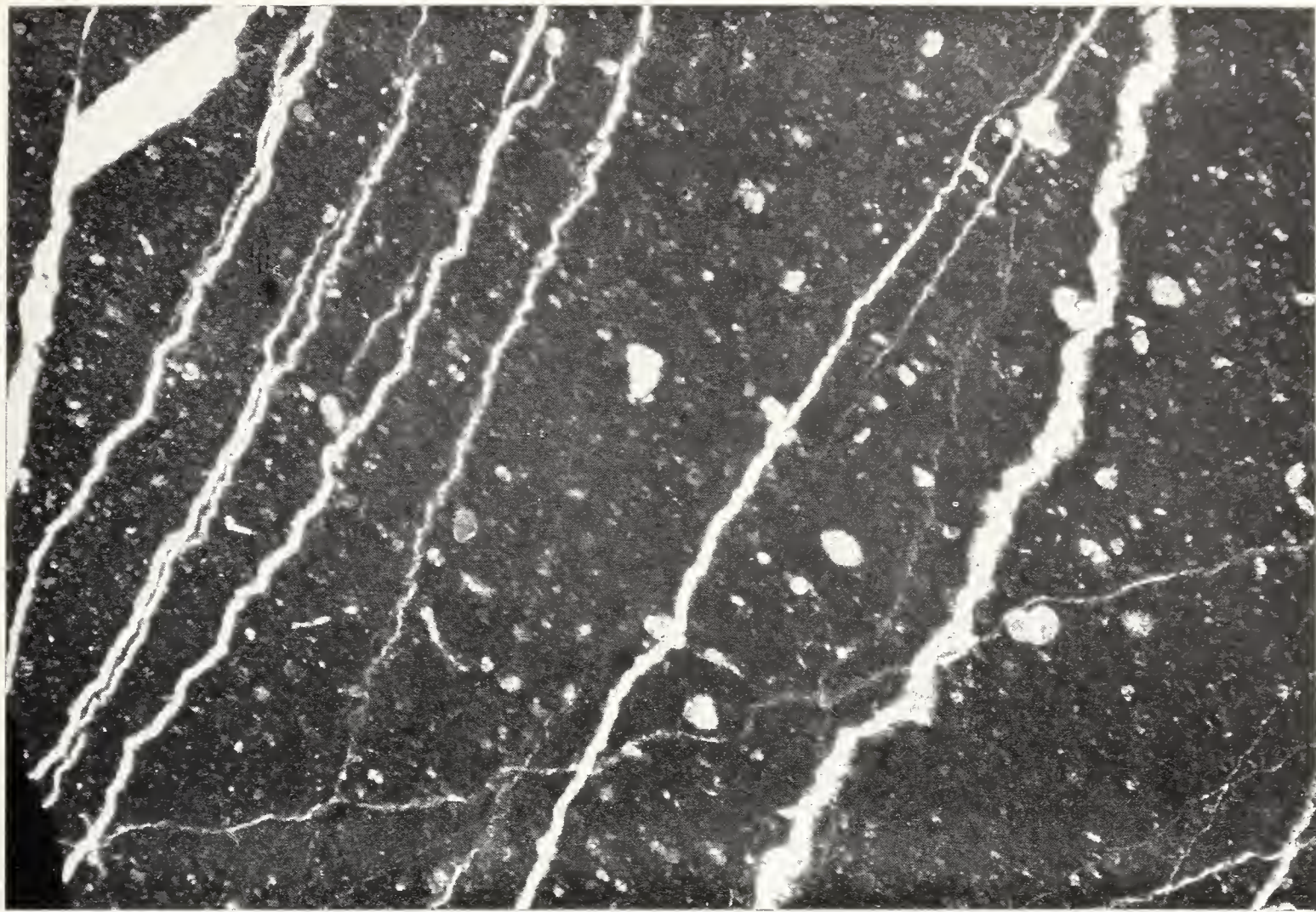
Località: Rio di Roccaferrara (camp. 6521).

2 — Arenaria a cemento carbonatico con frequenti lamelle di clorite, abbondante quarzo, muscovite, rara biotite e plagioclasi, presenti ossidi di ferro (× 30).

Età: ?

Arenarie di Ponte Bratica (aB).

Località: Rio di Roccaferrara (camp. 6527).

Sterile.

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXVIII

1 — Arenaria più grossolana della precedente con lamelle di sericite isorientate; quarzo abbondante, calcite e plagioclasi (oligoclasio) (× 20).

Età: ?

Arenarie di Ponte Bratica (a B).

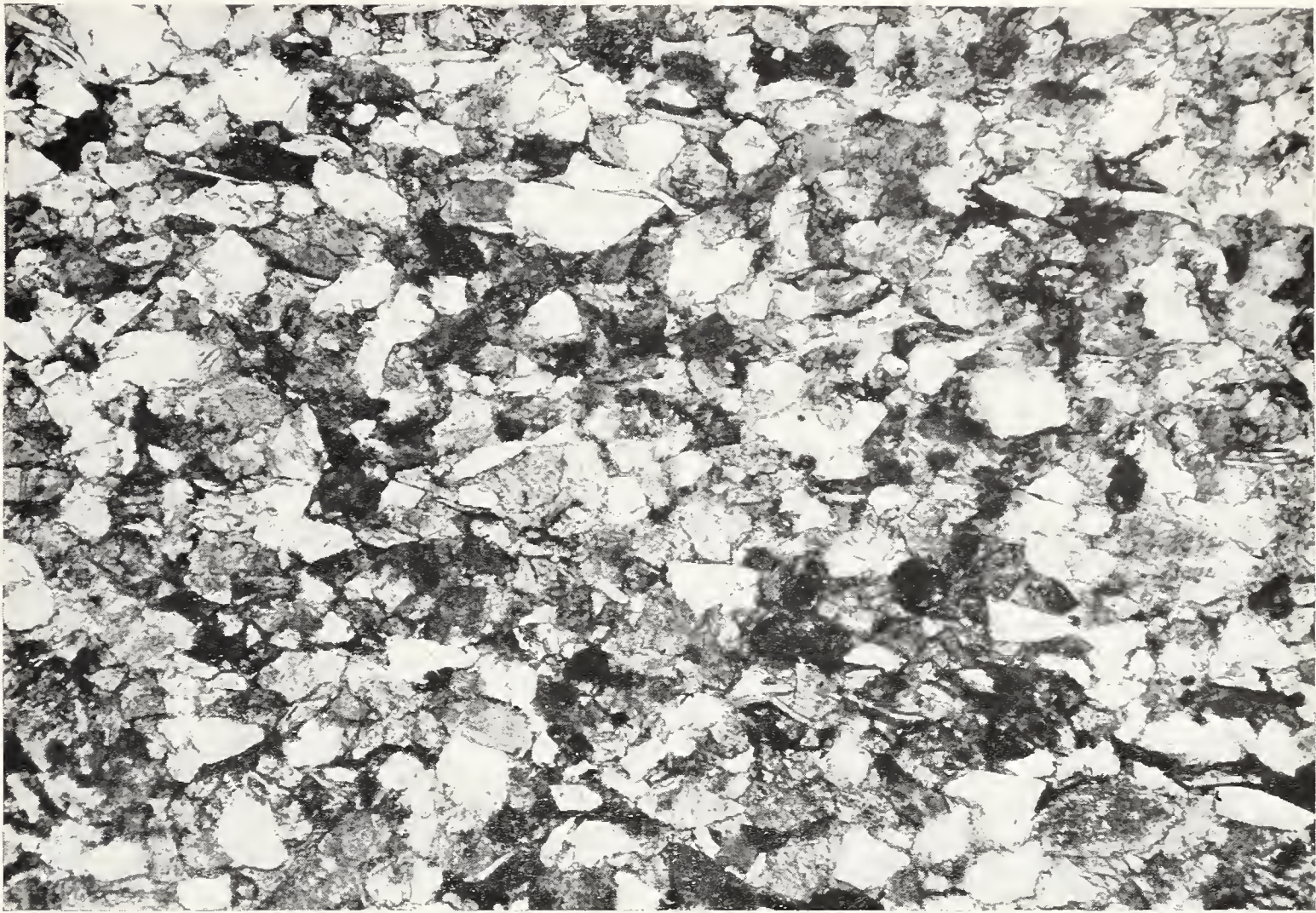
Località: Rio di Roccaferrara (camp. 6528).

Non sono stati notati fossili.

2 — Calcarenite fina con quarzo, muscovite orientata, pochi plagioclasi, lamelle di clorite e ossidi di ferro, rari granuli di glauconia; abbondanti foraminiferi pelagici (*Globigerinacea*), rari foraminiferi bentonici, abbondanti frammenti di *Melobesieae* (× 30).

Età: ?

Arenarie di Ponte Bratica (a B).

Località: Est Poggio dello Zucchero (camp. 6588 b).

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXIX

1 — Calcare a grana fina con piccolissime *Globigerinidae* ed *Heterohelicidae* (× 30).

Età: ?

Argille di base alle arenarie di Petrignacola (av.).

Località: Rio di Roccaferrara (camp. 6531 b).

Nei lavati delle argille è stata rinvenuta una microfauna ad Arenacei: *Rhabdammina* (F), *Dendrophrya* (F), *Haplophragmoides* (F), *Glomerina* (F), *Bathysiphon* (F).

2 — Arenaria quarzosa con molti plagioclasi (sericitizzati e caolinizzati), muscovite, ossidi di ferro, magnetite, clorite e qualche granulo di glauconia; frammenti di *Nummulites* e *Amphistegina*.

Età: ?

Arenarie verdi di Petrignacola (a Pe).

Località: Castello di Graiana (camp. 6572).

Nella sezione sono inoltre presenti frammenti di *Discocyclina*, *Rotaliidae* e di Briozoi.

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXX

1 — Arenaria con quarzo, plagioclasi alterati, lamelle di clorite, calcite, muscovite, ossidi di ferro sparsi e cemento carbonatico; frammenti di *Corallinaceae* (× 20).

Età: ?

Arenarie verdi di Petrignacola (a Pe).

Località: SW Valditacca (camp. 6579).

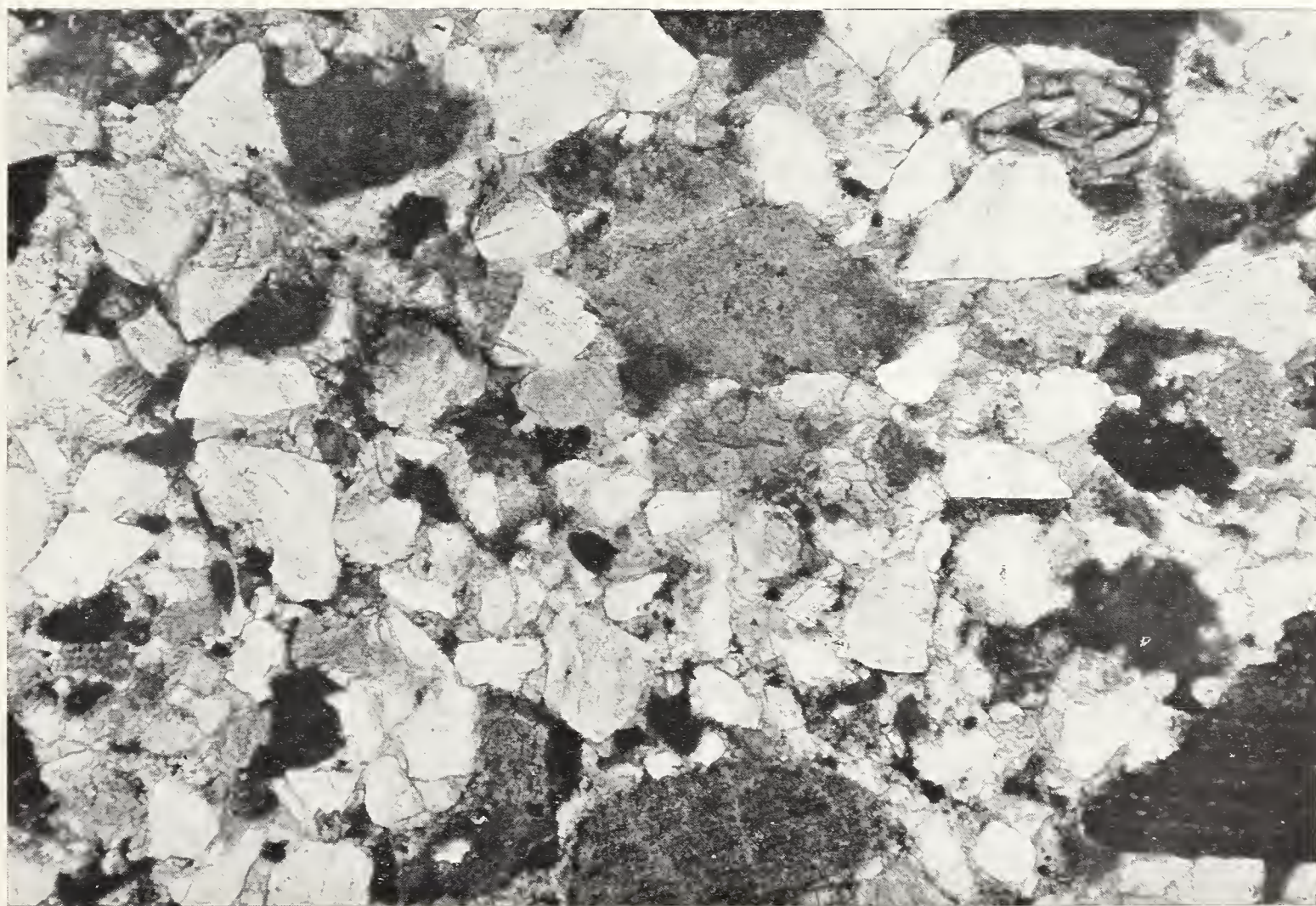
Nella sezione sono inoltre presenti frammenti di *Discocyclina, Rotaliidae, Amphistegina*?

2 — Arenaria grossolana con quarzo, calcite, ossidi di ferro, plagioclasi, mica e lamelle cloritiche; frammenti di *Nummulites* (× 20).

Età: ?

Arenarie di Groppo Sovrano (a GS).

Località: Groppo Sovrano (camp. 6552).

Nella sezione sono inoltre presenti frammenti di *Discocyclina* e rarissimi altri Foraminiferi.

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXXI

1 — Breccia ad elementi di quarzo, calcite, ossidi di ferro con frammenti di *Corallinaceae*, di Molluschi, *Orbitoididae, Siderolites calcitropoides* e rari esemplari di *Globigerinidae* (× 20).

Età: ?

Arenarie di Groppo Sovrano (aGS).

Località: Groppo Sovrano (camp. 6553).

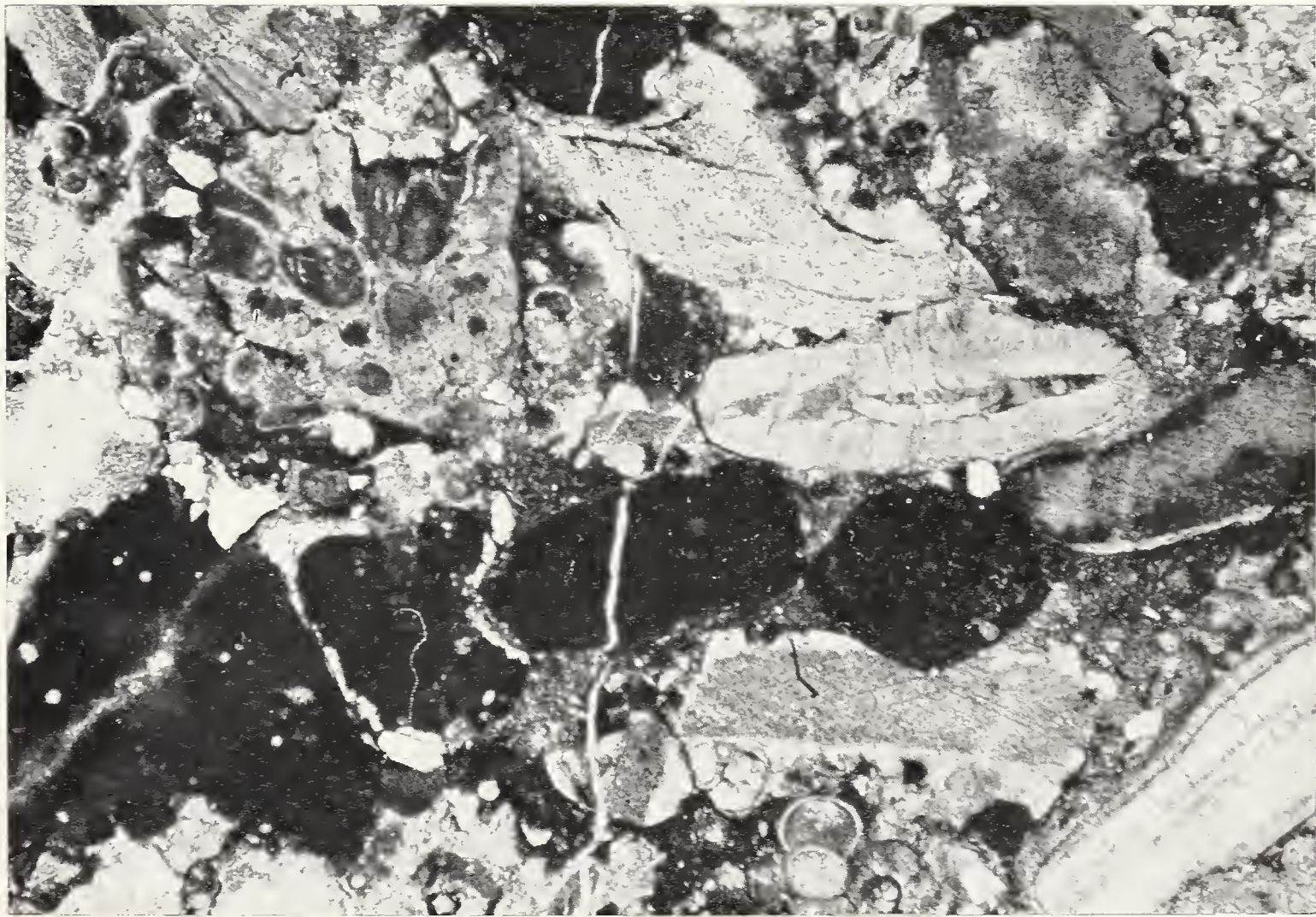
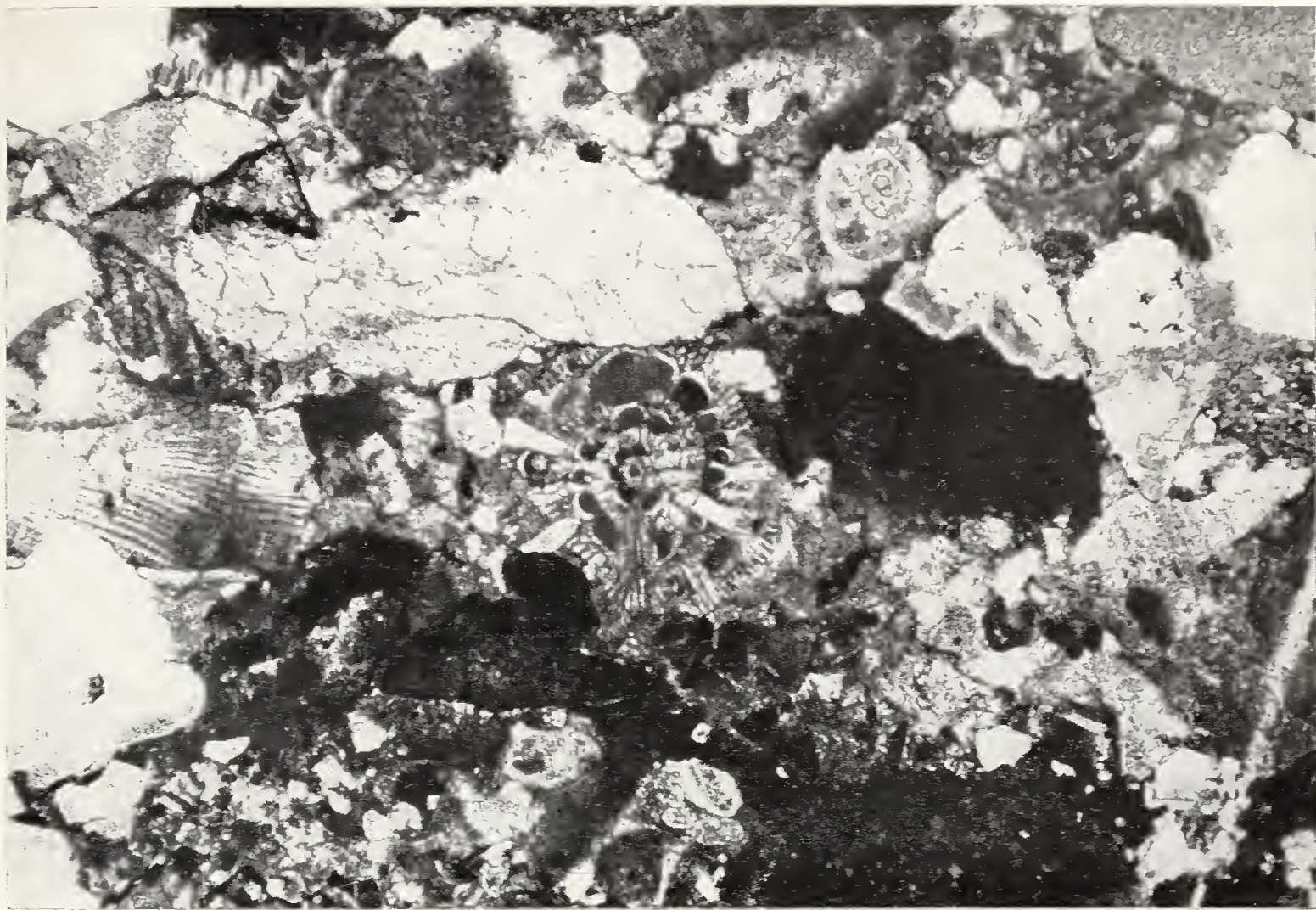
Nella sezione sono inoltre presenti frammenti di *Discocyclina, Rotaliidae, Elphidiidae* (tra cui *Cuvillierina*). Rari Foraminferi pelagici tra cui rari esemplari di *Globorotalia*. Frequenti frammenti di Briozoi.

2 — Brecciola a scarso cemento carbonatico con frammenti di Briozoi, frammenti di Briozoi, frammenti di calcari a Radiolari, *Corallinaceae, Operculina., Globigerinidae* e *Globorotalia* (rare) (× 20).

Età: ?

Arenarie di Groppo Sovrano (aGS).

Località: Groppo Sovrano (camp. 6554).

Nella sezione sono inoltre presenti frammenti di *Discocyclina*, Alghe (*Distycoplax*) frammenti di Coralli e rari esemplari di *Globotruncana*.

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXXII

1 — Breccia con frammenti di *Orbitoides*, *Globigerinidae*, frammenti di calcari a *Globotruncana*, di calcari pseudoolitici, di calcari e Radiolari e di *Corallinaceae* (× 20).

Età: ?

Arenarie di Groppo Sovrano (aGS).

Località: Groppo Sovrano (camp. 6554).

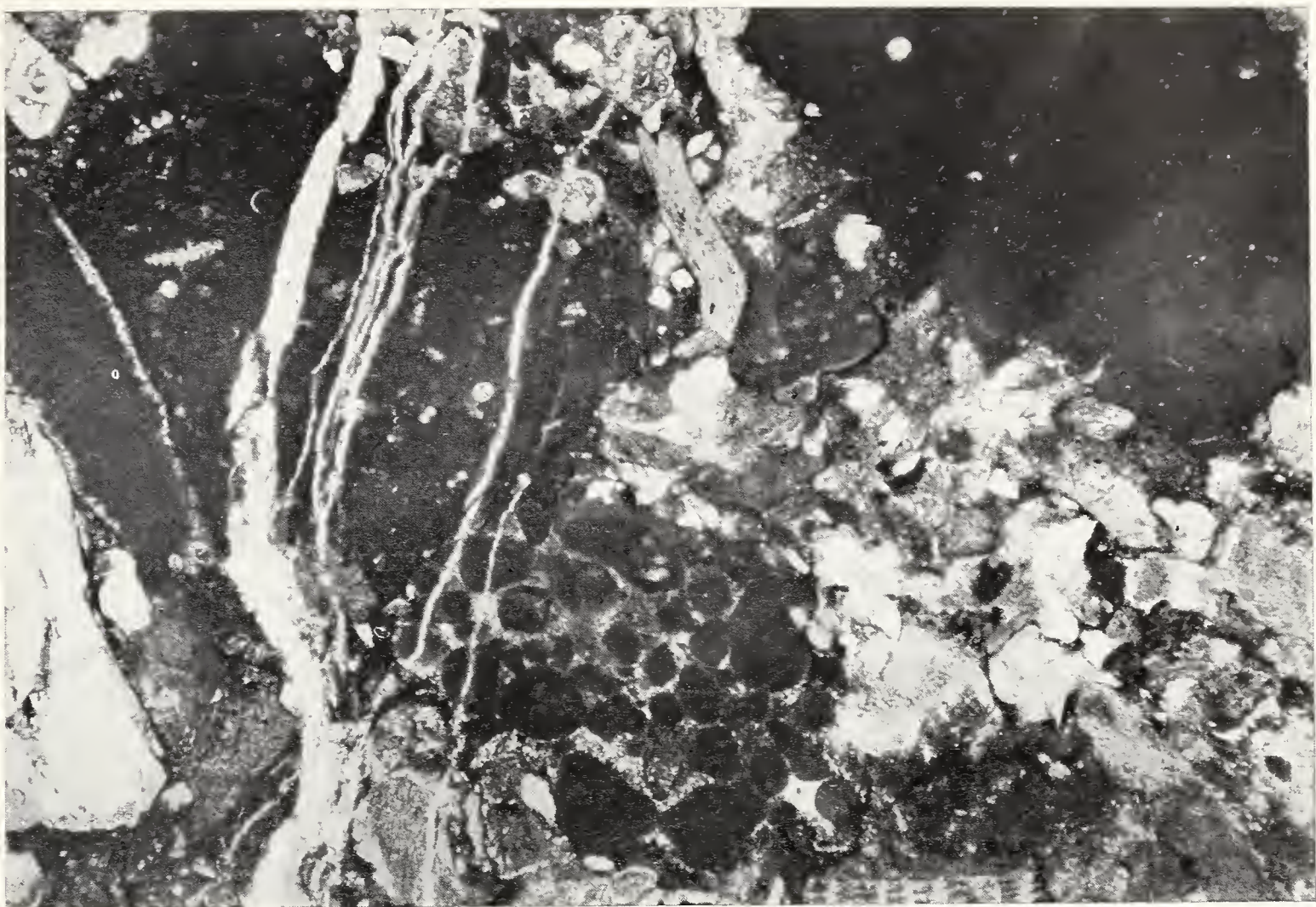
Sono inoltre presenti frammenti di calcari a Radiolari del Neocomiano (zona a *Dictyomitra*) e rarissimi esemplari di *Globorotalia* (di tipo eocenico).

2 — Breccia con molto quarzo, con cemento carbonatico argilloso, lamelle di clorite, rari granuli di glauconia e muscovite. *Operculina* (?), *Discocyclina*, *Lituolacea*, Briozoi, *Distycoplax*, *Corallinaceae*, frammenti di Echinodermi e di calcari pisolitici (× 20).

Età: ?

Arenarie di Groppo Sovrano (aGS).

Località: Groppo Sovrano (camp. 6555).

Sono inoltre presenti *Rotaliidae*, *Discorbidae*, *Globigerinidae*, rari esemplari di *Globorotalia* (di tipo eocenico), *Lepidorbitoides*, *Siderolites*, frammenti di calcare a *Globotruncana*, di calcari a Radiolari. Abbondanti i frammenti di Echinodermi.

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXXIII

1 — Contatto calcare-arenaria. Calcare a *Globotruncana* rimaneggiate, *Heterohelix*, e *Globigerinidae* ed arenarie quarzose a *Globigerinidae* e *Globotruncana mal conservate* (× 20).

Età: ?

Arenarie di Groppo Sovrano (a GS).

Località: Groppo Cornia (camp. 6562).

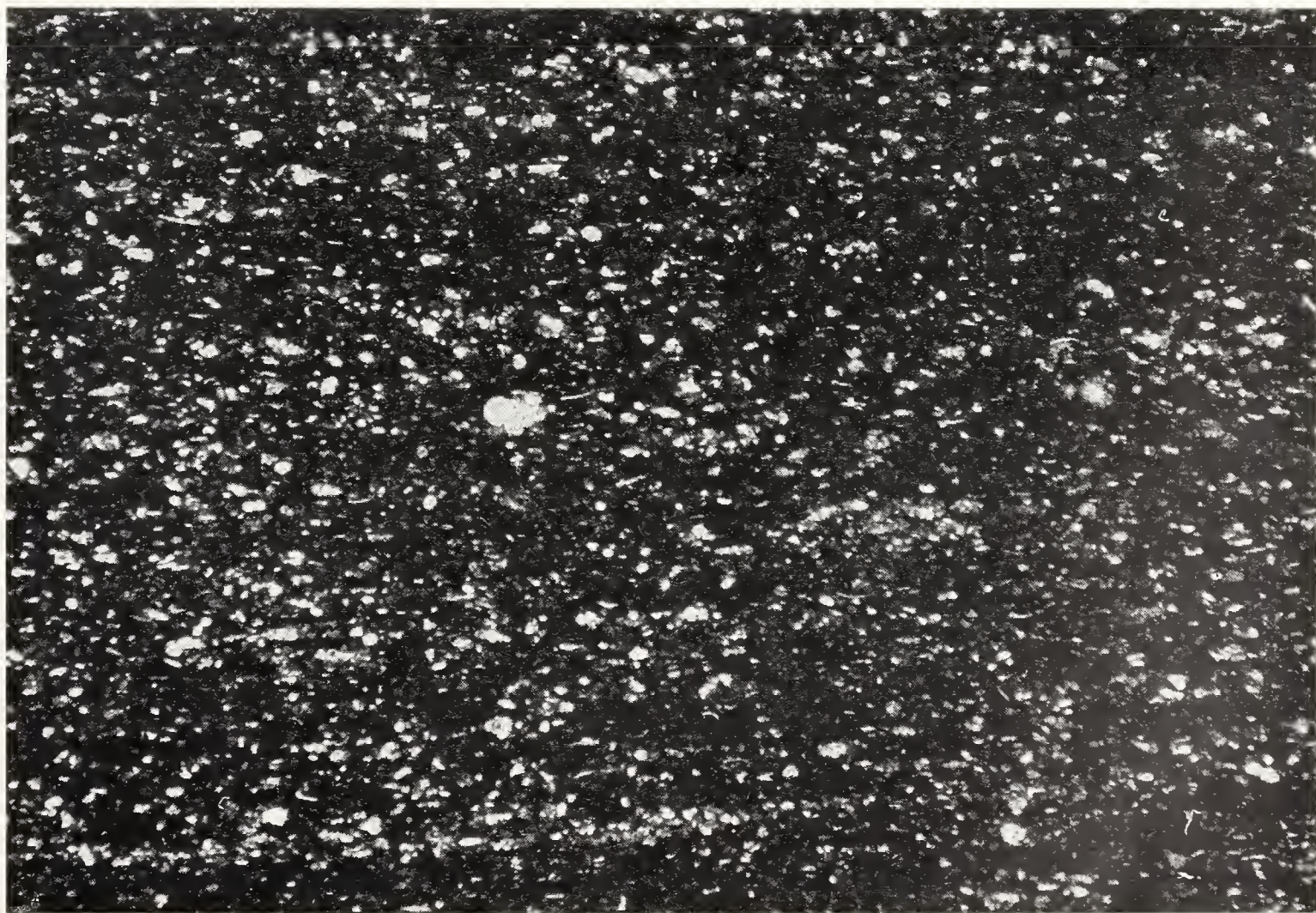
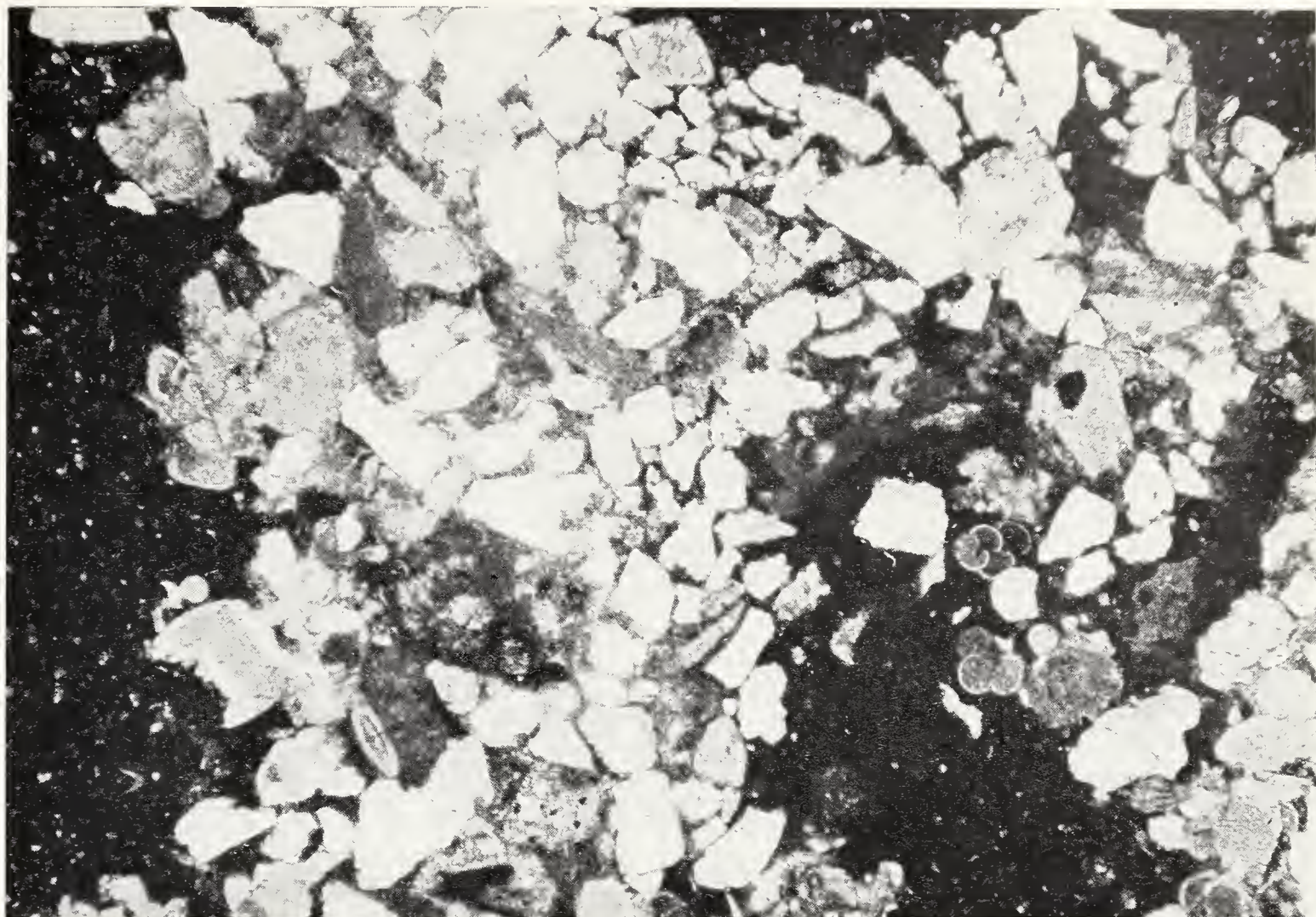
Nella parte arenacea della sezione sono inoltre presenti rari frammenti di Briozoi. La sedimentazione dei fanghi calcarei fu interrotta dalla violenta sedimentazione arenacea.

2 — Calcare ad *Heterohelicidae* (× 30).

Età: ?

Arenarie di Groppo Sovrano (a GS).

Località: Rio della Costa (camp. 6558).

Da notare la posizione isorientata dei fossili.

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXXIV

1 — (in alto a sinistra) - Calcarenite con alghe (*Distycoplax*); *Globorotalia* e *Globigerinidae* (× 20).

Età: ?

Arenaria di Groppo Sovrano (a GS).

Località: Groppo d'Agna (camp. 6540).

Nella sezione sono inoltre presenti *Rotaliidae, Discorbidae* e frammenti di *Corallinaceae*.

Gli esemplari di *Globorotalia* sono rari e sembrano appartenere a specie eoceniche.

2 — (in alto a destra) - Breccia con *frammenti* di Rudiste, di Briozoi, *Orbitoididae Globigerinidae* (× 20).

Età: ?

Arenaria di Groppo Sovrano (a GS).

Località: Groppo Fosco (camp. 6545).

Nella sezione sono inoltre presenti *Miliolidae, Elphidiidae* (*Cuvillierina*), frammenti di *Globotruncana* e frammenti di calcari vari.

3 — Microfauna delle argille grigio-verdognole alla base del Flysch di M. Caio ed in passaggio graduale con le arenarie di Ostia.

Cenomaniano.

Arenarie di Ostia (a O).

Località: Rio di Roccaferrara (camp. 6537).

a - *Schackoina cenomana gandolfii* REICHEL (× 130)

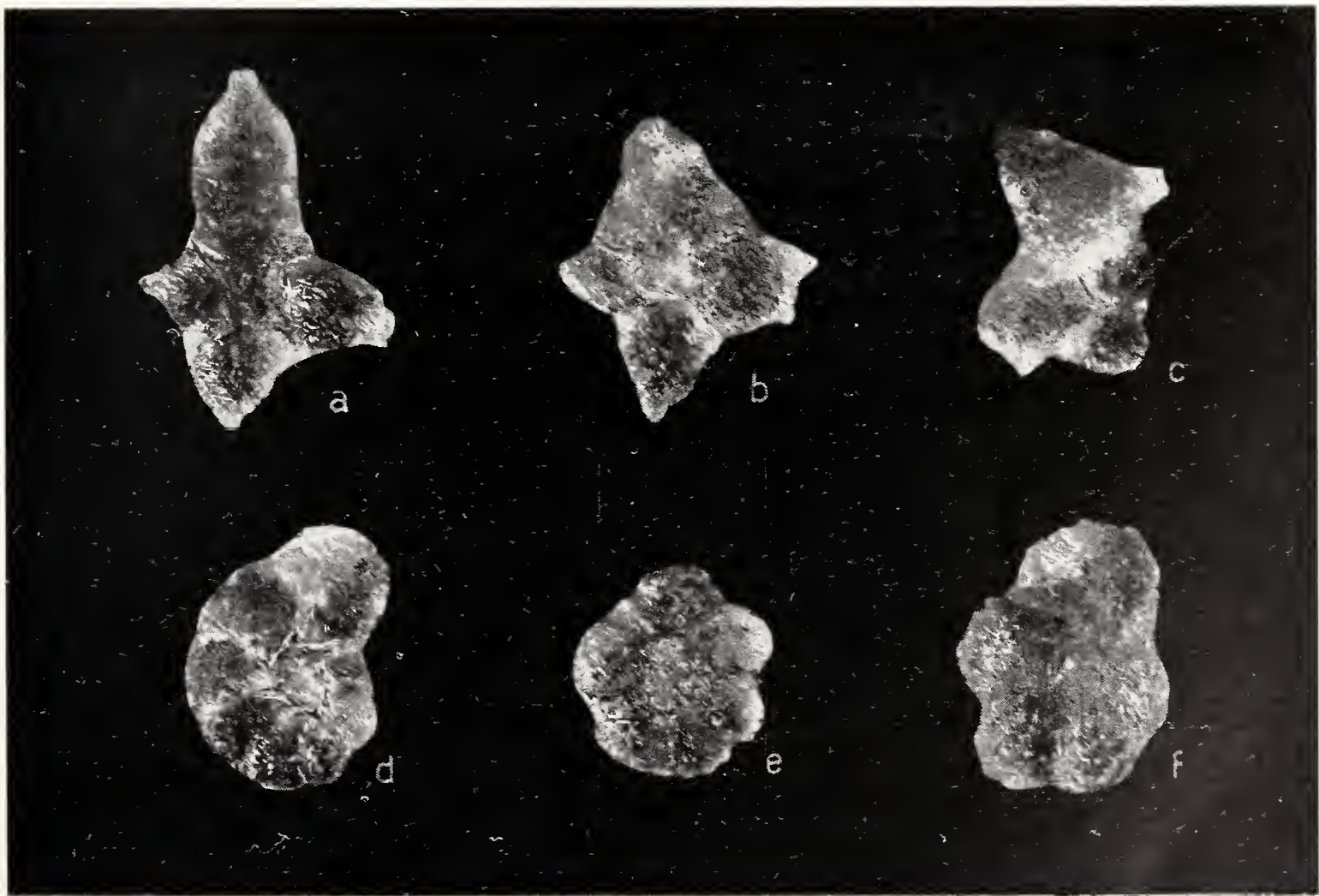
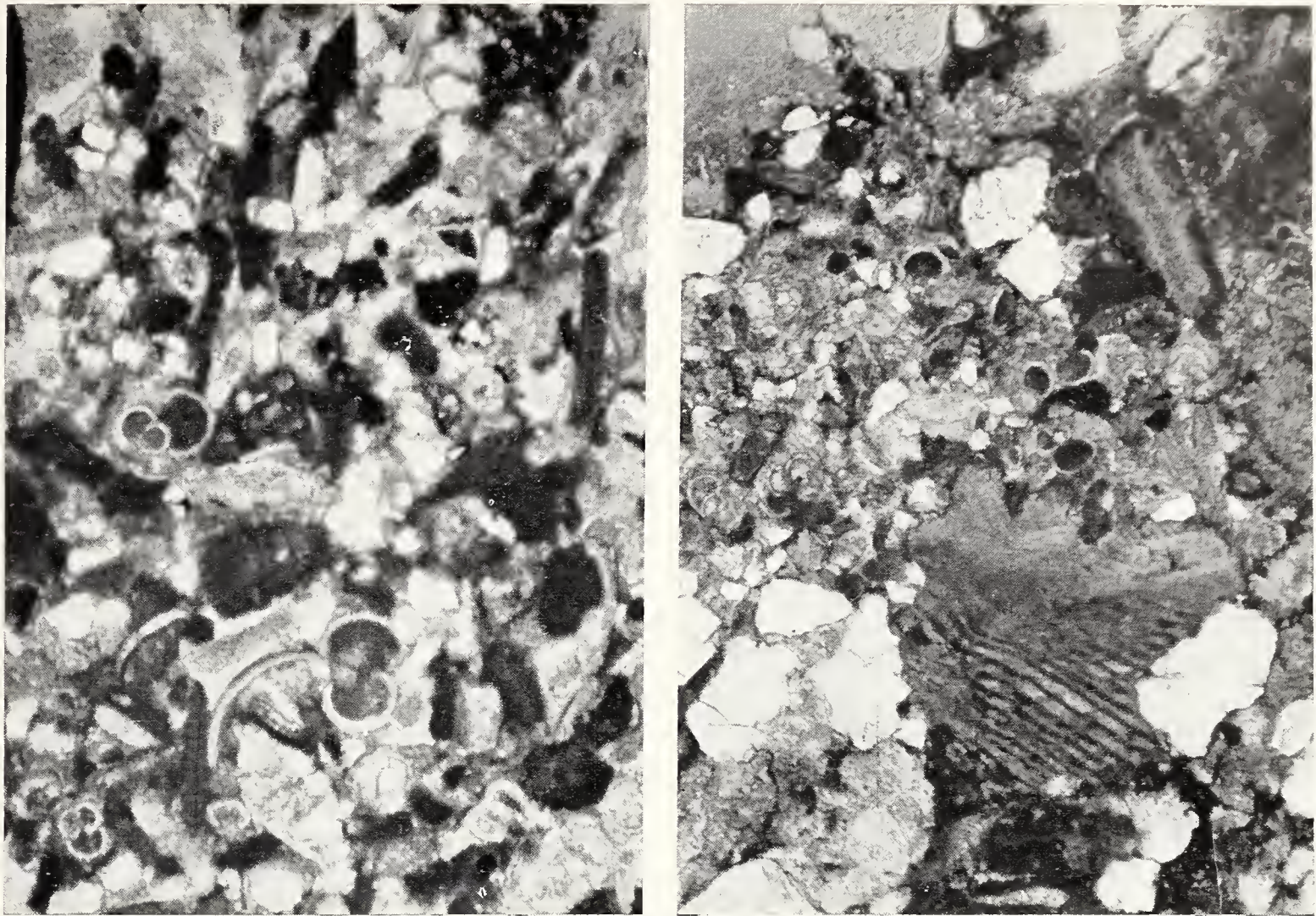
b, c - *Schackoina cenomana cenomana* (SCHACKO) (× 130)

d - *Planomalina* cfr. *casey* BOLLI, LOEBLICH, TAPPAN (× 130)

e - *Hedbergella planispira* (TAPPAN) (× 130)

f - *Praeglobotruncana coarctata* BOLLI (× 130)

a b c

d e f

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXXV

1 — Calcare a Spicole di Spugne, piccolissime *Globigerinidae* ed *Heterohelicidae* e rare *Calcisphaerulidae*; Radiolari (× 40).

Cretacico superiore probabile.

Flysch di M. Caio ($ca_2$).

Località: Rio di Roccaferra (camp. 6539).

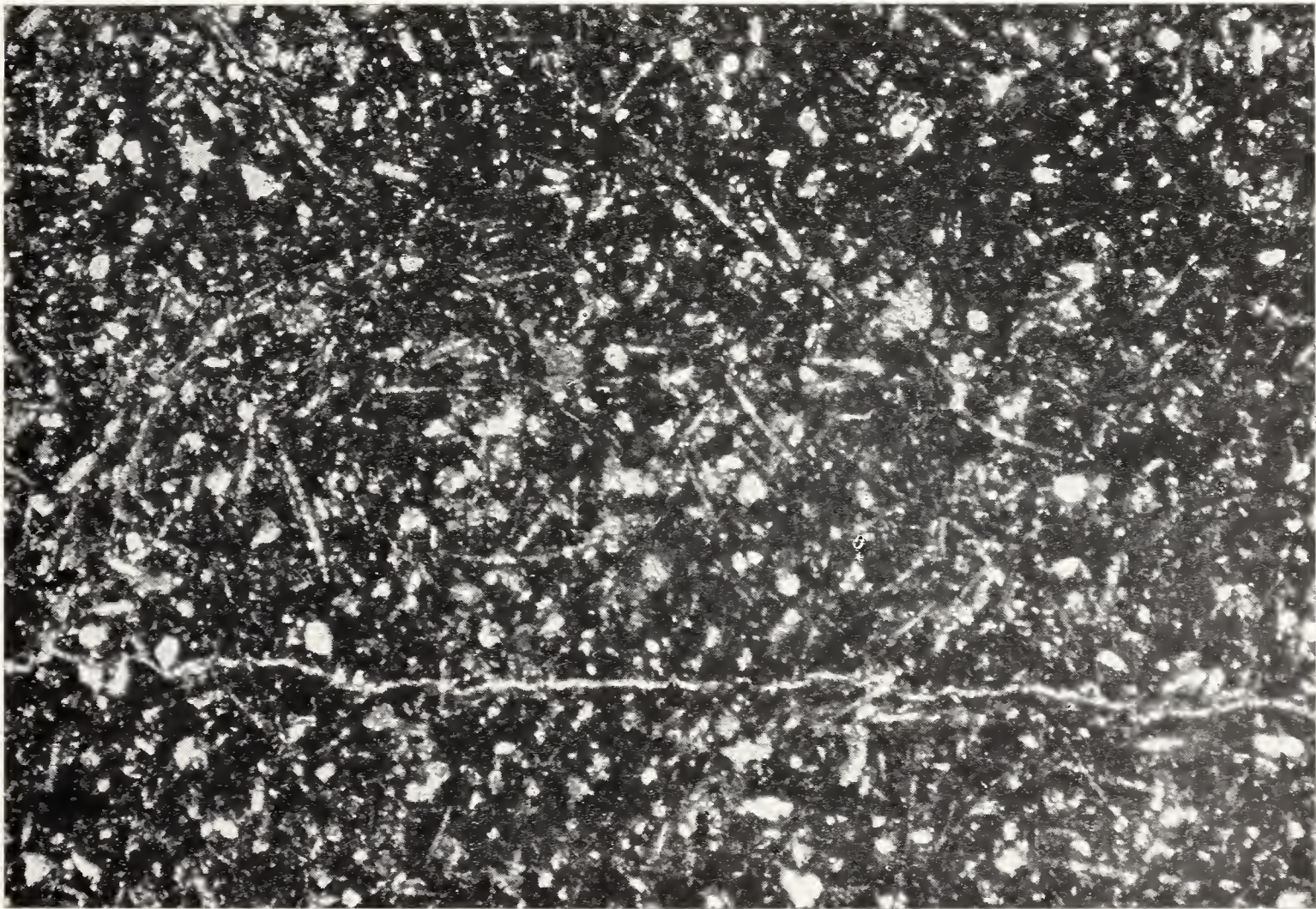
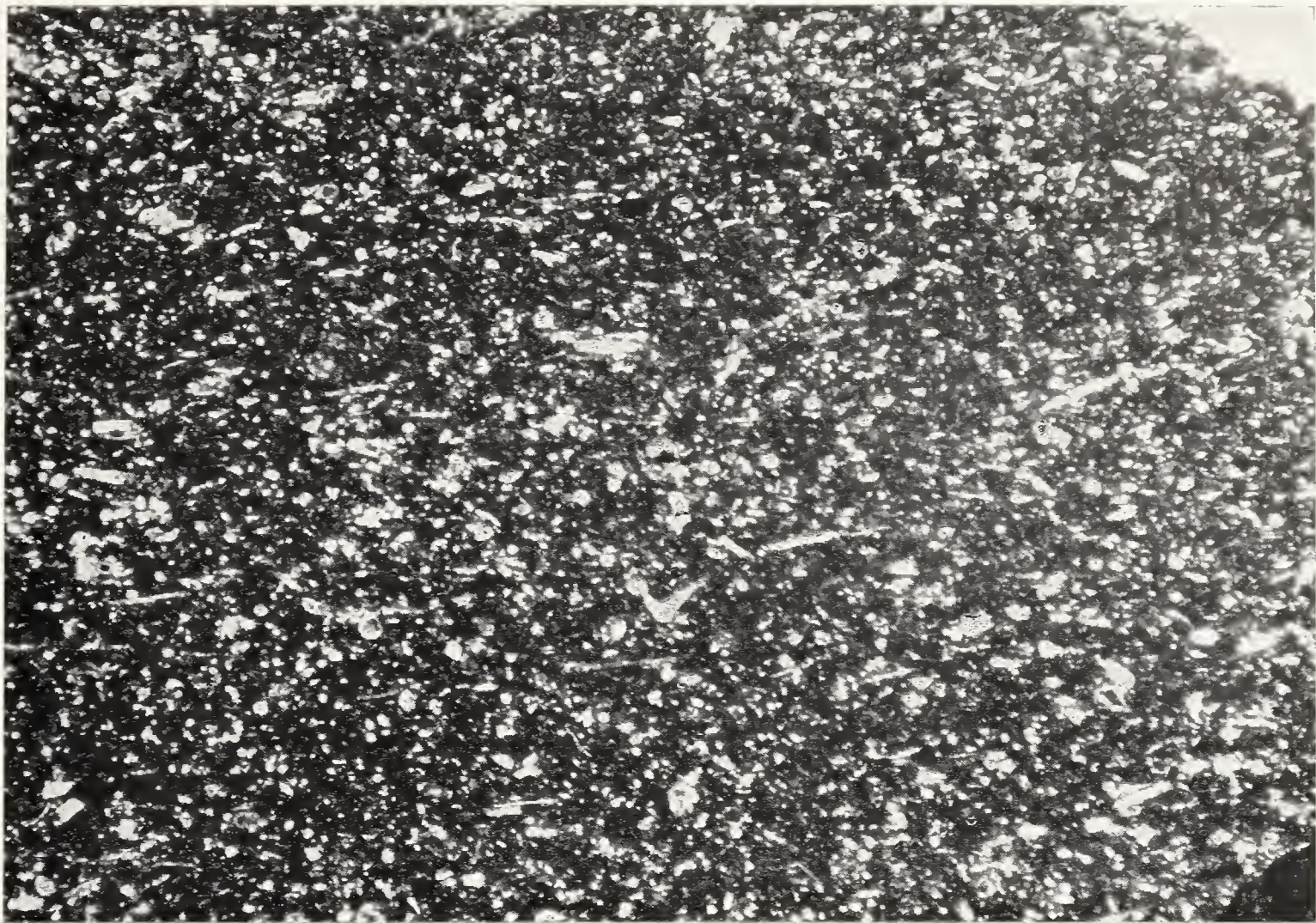
Nella parte basale della formazione è stato rinvenuto un esemplare completo delle due valve di *Inoceramus*. Analoghe microfacies sono presenti nel flysch Cretacico del bordo settentrionale dei Pirenei (Aquitania) e nell'Albiano della zona del Flysch Nord Alpino (Alpi Bavaresi).

2 — Calcare a Spicole di Spugne, *Globigerinidae* ed *Heterohelicidae*; Radiolari (× 40).

Cretacico superiore probabile.

Flysch di M. Caio ($ca_2$).

Località: Monte Navert (camp. 6546).

Analoghe microfacies sono presenti nel flysch cretacico dei Pirenei e nell'Albiano del Flysch Nord Alpino (Alpi Bavaresi).

Ivo Neviani

# UN IMPORTANTE LIVELLO GUIDA A *LAMELLAPTYCHUS ANGULOCOSTATUS* (PET.) PER IL NEOCOMIANO DELLA SICILIA OCCIDENTALE

## La serie lito-stratigrafica

In questa nota vengono esposti i risultati emersi dal rinvenimento di alcune forme di Aptici, che ci hanno consentito di accertare la presenza del Neocomiano sui monti di Palermo. Detto piano non era stato infatti riconosciuto con certezza prima d' ora in questa zona.

Il materiale paleontologico proviene dalla Contrada Celsa, presso Case Caruso lungo il tracciato della ferrovia, 25 m ad E-SE del ponte sul Fiumelato (F. 249 della Carta d' Italia, Palermo, II SO, Tav. Monreale).

Il Cretaceo è presente in tutta la Sicilia occidentale con facies nettamente distinte tra loro; un cenno a parte merita la facies silico-marnosa che si sviluppa in Contrada Celsa presso Monreale, a Caccamo, a Caltavaturo, a Collesano (1).

Si tratta di una formazione che non si differenzia da quella degli scisti silicei del Lias superiore e, come quelli, sino ad ora ritenuti privi di fossili significativi. Solamente una fitta campionatura recencentemente raccolta in Contrada Celsa, ha permesso il ritrovamento di abbondantissimi esemplari di *Lamellapticus angulocostatus* Peters, di sue varietà e di numerosi rostri di Belemniti.

La serie affiorante in detta località risulta costituita da:

1) scisti silicei (di base) marnosi al tetto (Lias superiore);

2) calcari marnosi rosso vinato o verdastri con alcuni livelli assai ricchi in selce (Dogger - Malm p. p.);

3) calcari brecciati grigi ad Entrochi (Titonico);

---

(1) Neviani I., *Geologia e Tettonica dei monti di Palermo*. Riv. Miner. Sicil., Anno XII, n. 67, Palermo 1961.

4) brecciola ad Aptici e Belemniti a cemento ora calcareo, ora siliceo, rosso vinato o verdastro, intercalata a calcari marnosi (Neocomiano);

5) calcari marnosi rossastri, talora verdastri, con strati assai ricchi in selce, tanto da simulare la facies a scisti silicei del Lias superiore (Neocomiano - Cretaceo superiore p. p.).

Il livello 1) costituito da straterelli selciosi di pochi centimetri, regolarmente sovrapposti, di colore prevalentemente scuro con sfumature varie dal verde al vinato, di grana sottilissima è stato attribuito al Lias superiore. Il livello 2) non è da escludere che possa essere parzialmente attribuito ad una parte delle restanti assise giurassiche, specialmente per quanto riguarda i calcari con selce. Il livello 3) è da attribuirsi al Titonico in facies di scogliera. In Contrada Celsa poggia direttamente sugli scisti silicei che al tetto si sono fatti più marnosi. Manca quindi in questa località la breccia segnalata da Trevisan alla base del Titonico alla Rocca di Sciara. Il livello 4) costituito da una brecciola ad Aptici e rostri di Belemniti (Fig. 1), risulta composto di frammenti di radiolariti e calcari marnosi a spigoli soltanto lievemente smussati, di tutte le dimensioni fino a 2 cm di diametro, ma con assoluta prevalenza di quelli piccoli. Il cemento della breccia è ora calcareo ora siliceo, talora di colore rosso fegato, talvolta grigio verdastro. Lo straterello brecciato ha uno spessore di 7-8 cm. Nessuna discordanza angolare è visibile, nè apprezzabile tra questo livello ed i sedimenti sopra o sottostanti. Tale livello brecciato potrebbe anche essere considerato come materiale rimaneggiato in una brecciola intraformazionale costituita dagli stessi materiali da poco depositatisi, e, probabilmente, non ancora emergenti dalle acque. Le microfacies di questo livello sono assai ricche di Radiolari, di spicole di Spugne, rare Lagenidi, resti di Ostracodi, ecc. Esse caratterizzano i livelli del Cretaceo inferiore in facies di « maiolica », « biancone », « calcare rupestre », « latimusa ». Il livello 5) costituito da calcari marnosi in giacitura normale sul livello 4), presenta microfacies pure assai ricche di Radiolari non diversi da quelli osservati nel resto della serie, soprattutto negli strati ricchi in selce. Abbiamo già accennato che, dove gli strati selciosi sono più abbondanti, è facile scambiare questo livello con quello delle radiolariti del Lias superiore se non si tiene conto che queste ultime non presentano intercalazioni marnose o argillose tra strato e strato.

Questi straterelli marnosi, come diremo successivamente, potrebbero corrispondere a depositi di carattere residuale, cioè ad una interruzione della fase precedente o ad un rallentamento nella sedimentazione.

A prescindere dalla presenza della brecciola ad Aptici e Belem-

Fig. 1. — Brecciola ad Aptici e Belemniti a cemento ora calcareo ora siliceo rosso vinato o verdastro, intercalata a calcari marnosi. Contrada Celsa ad E-SE del ponte sul Fiumelato (Neocomiano). F. 249 della Carta d'Italia, II SO.

niti la stessa serie è presente, a Collesano, a Caccamo, sul versante orientale della Rocca di Sciara.

In tutta la zona è possibile riconoscere una certa continuità di sedimentazione dal Lias superiore a Cretaceo. Continuità messa in evidenza dalla pressochè omogenea costituzione delle facies e sottolineata dall' abbondanza di Radiolari. La connessione tra gli scisti silicei e la presenza di selce più o meno abbondante nei complessi calcareo-marnosi, è, altresì, sempre evidente. In ogni caso i vari livelli che, quando non abbondano in silice, richiamano molto le facies di scaglia, hanno tutti un significato di facies profonda.

## Considerazioni sull'ambiente di sedimentazione

Poichè gli Aptici non possono ritenersi fossili di facies e tutto al più possono, data la loro origine opercolare, caratterizzare sedimenti di mare aperto, ben poco ci è possibile dire sulle condizioni batimetriche di deposizione del livello.

Dopo aver considerato invece le litofacies che si susseguono nella zona nel Giurese e nel Cretaceo, è facile notare come le variazioni nell' evoluzione della sedimentazione siano caratterizzate da:

*a*) una stratifase positiva corrispondente all' intervallo di tempo nel quale avviene la deposizione degli scisti e dei calcari marnosi (Lias superiore);

*b*) una stratifase positiva-passiva corrispondente se non ad una interruzione della fase precedente, ad un deposito residuale o comunque di rallentamento nella sedimentazione (Dogger-Malm);

*c*) una seconda stratifase positiva corrispondente al tempo di deposizione del membro 5) (Neocomiano e Cretaceo superiore p. p.).

Nell' intervallo di tempo compreso tra la deposizione del membro 2) e del membro 5), in condizioni forse meno tranquille rispetto ai sedimenti immediatamente precedenti e successivi, il fondale avrebbe potuto essere lambito da correnti relativamente deboli. La loro azione avrebbe operato un trasporto pressochè selettivo su materiale organico e minerale compreso fra determinate dimensioni, nonchè un trasporto di materiale in sospensione ed in soluzione.

Osservando la curva della variazione litologica si nota: una tendenza positiva accentuata fino a tutto il tempo di deposizione degli scisti silicei; positiva, ma passiva, la successiva deposizione dei calcari marnosi talora ricchi in selce. Passività accentuata fino ai livelli brec-

ciati che potrebbe essere interpretata come una diminuzione batimetrica del bacino con tendenza alla regressione. Successivamente però si passa abbastanza rapidamente di nuovo a sedimenti costituiti da calcari più o meno selciferi (con liste e noduli di selce) o a scisti silicei. La presenza di livelli marnosi in questi ultimi, oltre che a diverse condizioni di fondale potrebbe, in verità, essere attribuita ad apporti sedimentari nettamente diversi da quelli precedenti.

La selce si mantiene tuttavia presente in diversi orizzonti, il che sta appunto a confermare come le condizioni batimetriche si siano spostate progressivamente da quelle di mare aperto e profondo verso condizioni di profondità minore, senz' altro notevolmente inferiore rispetto a quelle in cui si sono depositati i sedimenti prettamente silicei del Lias superiore.

Queste formazioni litologiche si mantengono più o meno estesamente e negli stessi rapporti d' eteropia di facies sia ad oriente che ad occidente dei monti di Palermo, per quanto in questa zona il Neocomiano riveli nel complesso una tendenza all' attenuazione della componente selcifera ben più forte nelle formazioni sottostanti. Come già si è accennato, queste marne e questi calcari marnosi variegati si fanno a mano a mano meno selciferi perdendo in pochi metri il carattere tipicamente diasprigno.

Queste variazioni potrebbero essere state determinate:

1) da un' effettiva diminuzione batimetrica graduale dal Lias superiore al Cretaceo, pur permanendo le caratteristiche condizioni di mare aperto;

2) da una graduale diminuzione della distanza della linea di costa, il che può aver portato ad un aumento progressivo dell' apporto calcareo nella sedimentazione con un massimo nel Titonico;

3) dalla presenza di correnti sottomarine intermittenti cui sarebbe dovuta la formazione delle liste e dei noduli di selce nei calcari.

Se non abbiamo gli elementi per affermare la effettiva presenza di una sedimentazione nel Dogger e nel Malm, tuttavia non riteniamo verosimile che tra la fine del Lias superiore ed il Titonico possa essersi verificata in tale zona una emersione con conseguente erosione. Erosione così profonda da aver asportato i sedimenti depositatisi sia pure con spessori ridotti, quanto è invece accaduto e messo in evidenza da Trevisan L. a Caltavuturo.

E' ferma convinzione che se nel Dogger-Malm, in corrispondenza della zona degli scisti silicei si fosse verificata una lacuna in

conseguenza di una terra emersa, la scogliera sovrastante del Titonico ci avrebbe offerto chiari elementi di questo fenomeno almeno con la superficie di « unconformity » indiziata da Trevisan e che in questa zona, invece, non ritroviamo.

Dal Lias superiore al Cretaceo non possiamo quindi ammettere sostanziali mutamenti nella disposizione delle province paleo-geografiche. Perchè nel Titonico si potessero verificare le condizioni batimetriche necessarie per l' instaurarsi di formazioni di scogliera dovremmo ammettere un sollevamento del fondo marino. Tuttavia l' uniformità del tipo litologico dei sedimenti contigui a quelli propri di questo episodio (calcari brecciati) sta a dimostrare la profondità tendenzialmente costante e non eccessiva del bacino. Altrimenti subito dopo nel Cretaceo inferiore, saremmo costretti ad ammettere il ripristino delle particolari condizioni batimetriche che avrebbero dovuto nuovamente permettere la deposizione degli scisti silicei.

Non possiamo per il momento aggiungere altre considerazioni in quanto bisognerebbe studiare l' estensione di questa facies verso E ed il suo sviluppo paleogeografico ricollegandolo sia con il bacino liassico degli scisti silicei, sia con quello cretacico.

La genesi degli scisti silicei, però, non è detto debba essere necessariamente legata alla profondità. Ciò si potrà meglio documentare rivedendo questa formazione in un campo più vasto e nel suo collegamento con gli analoghi affioramenti (facies lucana) nell' Italia meridionale.

Non si può escludere tuttavia che la formazione degli scisti silicei possa rappresentare un' eteropia più o meno profonda di facies con zone a sedimentazione biostromale o bioermale [1]. Si potrebbe in tal caso porre in parallelo con le classiche formazioni di black-shales che solitamente accompagnano il back-reef o il fore-reef, se vogliamo con diagnenesi più accentuata. Però anche quando in tali rocce sono riconoscibili resti di radiolari od altri resti organogeni, non si può sapere in quale proporzione si trovi la parte di origine chimica, nè si può generalmente riconoscere se la parte dovuta a deposizione chimica derivi dalla dissoluzione di resti organici.

---

[1] Neviani I., *Le facies a* Clypeina jurassica *in Italia e nel bacino mesogeo.* Riv. It. Paleont., Vol. LXVI, n. 4, pp. 525-542, 3 tav.; Milano 1960.

In ogni caso si affaccia il problema dell' origine della silice e del suo periodico elevato tenore, in quanto l' abbondanza di organismi con guscio siliceo deve essere in rapporto con la disponibilità di materia prima: sia essa già allo stato di silice, sia che venga elaborata dagli organismi partendo da allumo-silicati.

Fenomeni vulcanici in parallelo a condizione dell' ambiente marino, nonchè condizioni climatiche particolari hanno certamente influito sul ciclo sedimentario, e, facendo prevalere nettamente, a tratti, la componente selcifera, hanno agito indirettamente sulla fisionomia delle forme biologiche dell' intero bacino.

Per quanto riguarda i calcari a liste e noduli di selce compresi nella serie litostratigrafica e che si trovano come costituenti dei grandi depositi sedimentari del Mesozoico dell' Isola, vorremmo ora rifarci ad una ipotesi toccata da tempo da Giannini-Pieruccini-Trevisan e successivamente da Carozzi.

Questi Autori, infatti, hanno messo in evidenza come in una certa area di fondo marino in cui s' accumulino in proporzioni costanti sedimenti calcarei e silicei, il tipo litologico che ne deriva dipenda dalla presenza o meno di correnti di fondo. A questo proposito:

1) in assenza totale di correnti di fondo prenderebbe origine un calcare più o meno selcifero;

2) con correnti intermittenti di intensità media che oltre a modificare il pH facciano variare localmente salinità e temperatura asportando contemporaneamente parte del carbonato di calcio, prendono origine calcari con liste e noduli di selce;

3) in presenza di correnti molto forti che asportano totalmente il $CaCO_3$ si formerebbe selce in banchi.

L' associazione selce-calcare si presenta nella zona in esame in tutti i suoi aspetti, sì da costituire altrettante facies per l' interpretazione delle quali può aversi notevole incertezza.

Tenendo presente l' ipotesi avanzata dagli A.A. suddetti [1], potremmo ammettere che le differenze di facies riguardino, in effetti, soltanto il modo con cui è avvenuta la separazione spaziale tra calcare e selce.

---

[1] GIANNINI E., PIERUCCINI R., TREVISAN L., *Calcari con liste di selce e diaspri (ipotesi geologiche e geochimiche sulla loro genesi)*. Atti della Soc. Tosc. di Sc. Nat., Vol. LVII, Serie A, p. 23, Pisa 1950.

CAROZZI A., *Petrographie des roc hes sedimentaires.* F. Rouge et Cie. S. A. Libraire de l' Université. Losanne, p. 148.

Un' ipotesi geochimica potrebbe essere così di aiuto nel tentativo di spiegazione di importanti osservazioni geologiche: a facies più selcifere sono affiancate con passaggio laterale, facies calcaree assai spesso anche prive o scarse di fossili.

Un argomento di studio interessante dal punto di vista sedimentologico sarebbe lo studio della ripartizione secondo il colore della pigmentazione di queste formazioni variegate, sia per la ricostruzione dell' ambiente di sedimentazione sia per la interpretazione del ciclo stratigrafico e geochimico giurese e cretacico della Conca d' Oro, in rapporto anche ad analoghe formazioni dei monti di Termini Imerese e delle Madonie.

Anche Pollini A. e Cuzzi G. (op. cit., 1960) hanno giudicato interessante una ricerca così impostata per lo studio della cronostratigrafia del Giurese medio-superiore e del Cretacico lombardi, come già fece Grunau per le serie svizzere e le Alpi Orientali.

Alla fine una correlazione potrebbe anche mostrarsi fondamentale per il Giurese e il Cretacico italiani.

## Parte paleontologica

Le forme studiate sono riferibili al Genere *Lamellaptychus* Trauth 1927.

(Valva calcarea, abbastanza spessa nella zona mediana, strato intermedio a struttura cellulo-tubulare ben sviluppato, strato superiore ed inferiore più sottili e a struttura compatta; il lato convesso delle valve presenta una serie di coste a struttura lamellare con andamento generalmente parallelo tra loro, separate da solchi, embriciate; la superficie concava dello strato inferiore, più esile, presenta strie di concrescimento debolmente concentriche).

Tenendo presente queste caratteristiche strutturali ed ornamentali tipiche, nel gen. *Lamellaptychus* possiamo distinguere:

1) elementi che presentano coste diritte sul margine esterno del lato convesso e:

*a*) senza alcuna depressione sui fianchi

*b*) con depressione sui fianchi

2) elementi che presentano coste che si flettono, incurvandosi sul bordo esterno del lato convesso. Tali coste ravvicinandosi fra loro

formano un angolo acuto e si dirigono verso la parte terminale della sinfisi:

*a*) senza alcuna depressione sui fianchi

*b*) con depressione sui fianchi

3) elementi con coste che decorrono parallelamente ai margini laterali ed esterno del lato convesso;

4) elementi con coste del lato convesso che parzialmente si rovesciano verso l'apice, incontrando od avvicinandosi alla sinfisi:

*a*) forme in cui il rovesciamento delle coste avviene in modo curvo

*b*) forme in cui le coste rovesciandosi formano un angolo, oppure il rovesciamento sulla medesima valva avviene in parte in modo ricurvo ed in parte formando un angolo;

5) elementi per i quali non sussistono caratteri sufficienti per una precisa sistematica [1].

Descrizione della specie studiata.

*Lamellaptychus angulocostatus* (Peters) f. typ. (Trauth F., « Die Lamellaptychi des Oberjura und der Unterkreide », Paleontographica, Band LXXXVIII, Abt. A, pagg. 204-207, tav. XIV, fig. 12-13, Stoccarda, 1938).

I caratteri specifici (fig. 2, *2* sono riconoscibili e ne permettono l'attribuzione alla specie: Lamellaptycus angulocostatus (Pet.). Le valve hanno dimensioni normali. L' indice di larghezza $\frac{l}{L}$ (cioè il rapporto fra larghezza l e la lunghezza L) è circa 0,39, inferiore cioè a 0,40 che caratterizza questa specie. La sinfisi è rettilinea. La parte

---

(1) Maggiori dettagli sono in:

Cuzzi G., *La fauna ad* Aptychus *del Giura superiore* (*Malm*) *di Ca' del Cherio* (*Val Cavallina*). Atti Soc. Ital. di Scienze Naturali, vol. XCVII, fasc. III°, 1958.

Cuzzi G., *Su alcune specie di* Aptychus *del Giura superiore* (*Malm*) *della regione del Canto Alto* (*Val Brambana*). Natura, vol. XLII, pp. 22-34, Tav. I figg. 1-5c, 1956.

Pollini A., Cuzzi G. ,*Cronostratigrafia del Giura medio-superiore e della Creta inferiore lombardi e significato delle faune ad Aptici.* Associazione Sedimentologica Italiana, Milano 1960, pp. 1-15, tav. figg. 1, 2, 2 a.

mediana del margine esterno è dolcemente curvilinea ed aumenta la sua curvatura verso la parte posteriore. La superficie è percorsa da una piega diagonale apicale che partendo dall' apice termina circa in prossimità del raccordo postero-mediano.

L' ornamentazione è data da numerose coste embriciate, lievemente ricurve e più distanziate sulla porzione esterna. Il loro anda-

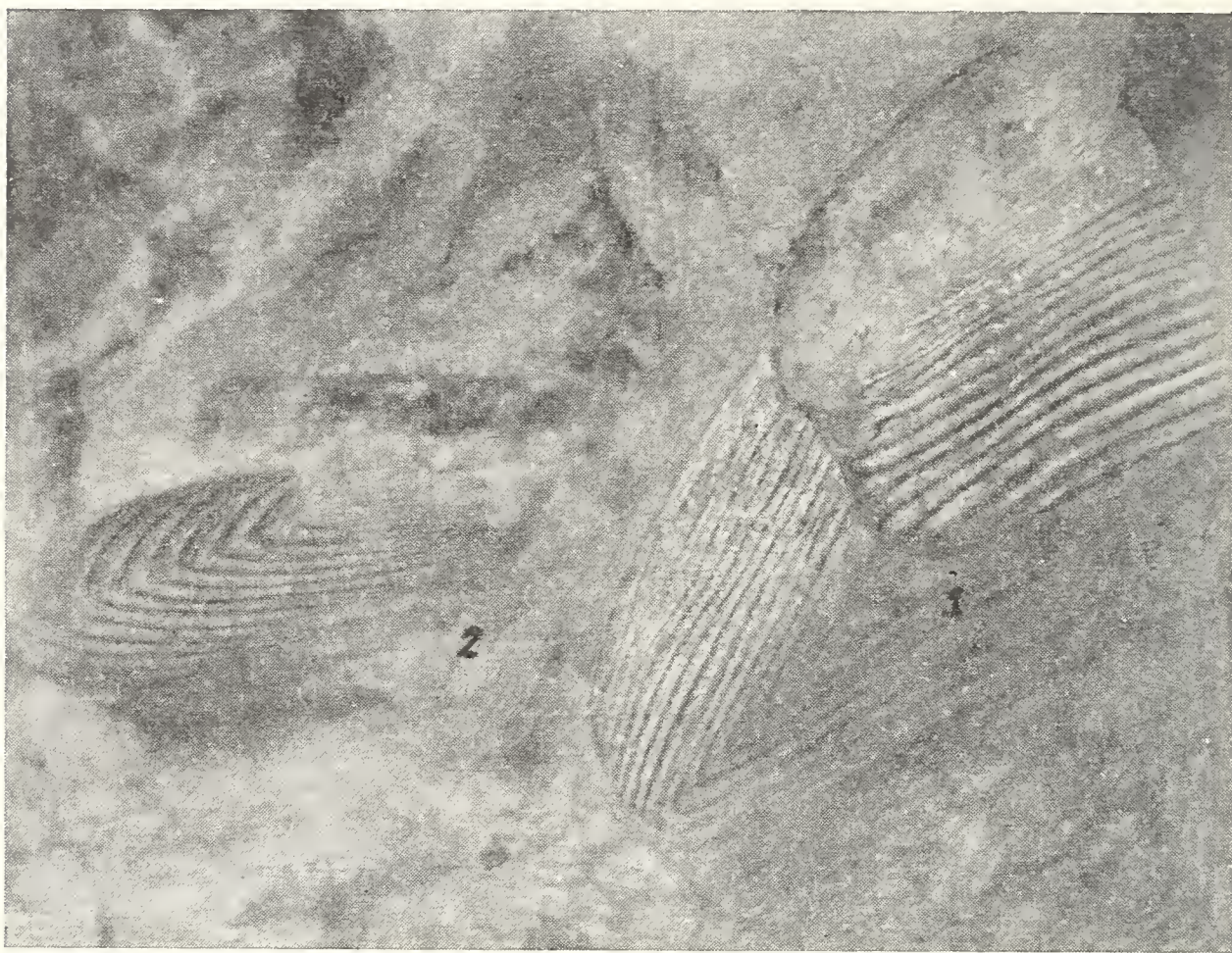



Fig. 2. — Sopra: *Lamellaptychus angulocostatus* (Pet.) var. *longa* Trauth, $\frac{l}{L}$ = 0,39 - (Contrada Celsa - tav. II SO, F. 249 della Carta d' talia), × 2.

Sotto: *Lamellaptychus angulocostatus* (Pet.) f. typ., × 2.

mento è regolare e subparallelo al margine esterno, fino in prossimità della depressione anticarenale. Le coste più esterne incontrano la parte posteriore del margine esterno senza formare un angolo dorsale e non arrivano perciò alla sinfisi. Gli angoli determinati dalle coste sono sempre compresi fra i 40° ed i 70° (valore medio 65°) raggiungendo i valori più elevati nella regione distale.

Lo spessore delle valve è minimo nella regione apicale.

Accanto alla forma tipica sono pure presenti:

*Lamellaptychus angulocostatus* (Peters) var. *longa* Trauth (Trauth F., « Die Lamellaptychi des Oberjura und der Unterkreide », Paleontographica, Band LXXXVIII, Abt. A, pag. 209, tav. XVI, fig. 17). Fig. 2, 1.

### Distribuzione stratigrafica

Dal punto di vista stratigrafico la specie suddetta presenta una diffusione che si estende dal Berriasiano, al Neocomiano, al Barremiano. Rinvenuta raramente nel Berriasiano e nel Barremiano (Lacoste l'ha segnalata in tale piano nel Marocco Francese), presenta il massimo dell'espansione nell'Hauteriviano. E' da considerarsi una specie tipica del Cretaceo inferiore.

Altre località citate sono: Andalusia, Spagna occidentale e Baleari; Dipartimento francese di SO della Drôme; basse Alpi (Barrême) ed Alta Savoia; Alpi Friburghesi; Alpi calcaree settentrionali della Baviera e dell'Austria; zona dei Klippen penninici nelle basse Alpi austriache e nei Carpazi; Alpi meridionali (marne grigio-chiare dell'Alpe di Puetz presso Gardenazza, calcari rossi ad W di Krn presso Isonzo); lago di Bakony in Ungheria, Balcani, Algeria, Marocco francese, Cuba.

La specie tipica è già stata segnalata in Sicilia da Trauth. Cuzzi G., ci segnala di aver già avuto occasione di determinare alcuni esemplari appartenenti tanto alla specie tipica che alle sue varietà, provenienti dalla zona di Palermo e dai dintorni di Taormina.

### Conclusioni

Se l'identificazione di questo livello *repère* (brecciola ad Aptici) in diverse zone della Sicilia occidentale è più o meno facilitato dalla ricchezza e dalla evidenza degli esemplari fossili presenti, la sua attribuzione ad una determinata zona nella serie dei terreni può farsi soltanto con una certa approssimazione. Ciò anche in relazione alla particolare facies detritica cui appartiene il livello stesso. Alcuna considerazione ci vieta tuttavia di considerare il livello stesso come strumento di datazione.

D'altra parte la specie stessa non occupa che una piccola parte della possibile zona (zona stratigrafica) alla quale potrebbe dare il

suo nome. Nel senso che la specie, vista su tutta l' area del bacino mediterraneo, deborda dai limiti del Neocomiano s. s. Ciò pertanto non altera il significato della nostra zonazione come mezzo per caratterizzare paleontologicamente questo complesso di strati e di delimitarlo.

Considerato quindi come un *repère* biostratigrafico non vogliamo, tuttavia, farlo corrispondere ad un limite di un' unità biostratigrafica, appunto perché nella zona tale unità non è ancora stata stabilita.

Sarà dal confronto multiplo di faune raccolte in tutta la Regione che si potranno successivamente stabilire delle biozone e delle faunizone.

Non ci è possibile fare altrimenti in regioni come questa a tettonica estremamente complessa, ove le successioni litologiche sono sovente incerte e dove è difficile trovare una sezione tipo per una serietipo completa.

## Riassunto

L'A. espone alcuni dati relativi al rinvenimento di *Lamellaptychus angulocostatus* (Pet.) var. *longa* Trauth e *Lamellaptycus angulocostatus* (Pet.) f. typ. sui monti di Palermo. Considera questo *repère* biostratigrafico come appartenente al Neocomiano pur occupando solo una piccola parte della zona stratigrafica alla quale potrebbe dare il suo nome e di cui è strumento di datazione.

Emilio Berio

# LA SECONDA COPIA DEL FAMOSO «ERSTE ZUTRÄGE ZUR SAMMLUNG EXOTISCHER SCHMETTERLINGE» DI HÜBNER (1808) E' CONSERVATA AL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

Uno dei più fecondi iconografi di lepidotteri che la storia ricorda, e forse il più fecondo senz' altro, è stato Jacob Hübner, nato ad Augsburg il 20 giugno 1761 e morto ivi il 13 settembre 1826.

L' enorme quantità delle specie che gli passarono per le mani dovette convincerlo che non era assolutamente possibile raggrupparle tutte nei pochissimi generi che fino ai primi anni del 1800 erano stati costituiti. Ma l' autorità di Linneo, che per tutte le farfalle del mondo aveva preconizzato l' esistenza di tre soli generi (sia pure divisi in sezioni « *quo facilius inquirantur* ») e che aveva condannato in partenza lo sminuzzamento delle categorie sistematiche, rendeva probabilmente azzardata la divisione del materiale in più generi, come se dovesse costituire un atto di ribellione incapace di successo presso gli scienziati del tempo.

Scorrendo le opere degli speciografi dell' epoca se ne rileva la timidezza, se non il timore, di compiere un simile sacrilegio; sembra che Fabricius, che per tanti anni aveva mantenuto una ristrettissima divisione generica, alla fine del 1700 fosse proprio tirato come si dice per i capelli a creare quel pochissimi generi in più che fondò nel *Systema Glossatorum*; Schrank sembra chiedere una giustificazione ad altri pochi generi nella ritenuta naturalità delle ripartizioni fatte su basi biologiche dai Teresiani nel Catalogo dei Lepidotteri « *der Wiener Gegend* ». E così Hübner prima di decidersi mandò nel 1806 ai suoi corrispondenti ed amici quello schema che va sotto il nome di « *Tentamen* »; un foglietto stampato da due parti contenente nove Falangi, divise in tribù e queste in famiglie portanti ciascuna un binomio specifico tipico, chiedendo il loro parere in proposito.

Nel 1808, probabilmente incoraggiato dall' accoglienza fatta al suo tentativo (che dovette venirgli espressa in forma privata non essendovene traccia nella letteratura), quando da tre anni già aveva inziate le pubblicazioni del suo « *Sammlung exotischer Schmetterlinge* », seguendo con qualche modificazione la sistematica proposta nel Tentamen, si trovò a dovere adottare molti più nomi generici di quanti ne aveva proposti, specialmente per coprire ciò che egli chiamò « *neuerfundener americanischer und columbianischer Schmetterlinge* ».

Ed evidentemente per completare quel primo lavoro iconografico sui Lepidotteri esotici, stampò il primo fascicolo di un supplemento che intitolò «*Erste Zuträge zur Sammlung exotischer Schmetterlinge*», coll' intenzione evidente di proseguire.

Dopo tale primo fascicoletto, in quarto, di otto pagine, però, bruscamente la pubblicazione del testo cessò; mentre veniva invece iniziata e continuata quella delle tavole destinate a corredarlo, contenenti figure numerate. Quando nel 1818, erano state pubblicate 35 tavole con 100 specie, Hübner iniziò la pubblicazione di un nuovo testo intitolato questa volta « *Zuträge zur Sammlung exotischer Schmettlinge* » (sic) che, poi, proseguì insieme con le sue tavole per 5 volumi (di cui uno postumo).

Il legame tra il fascicoletto scompagnato detto « *Erste Zuträge* » e le tavole agli effetti nomenclatori è dato dal fatto che nel testo vi è un elenco di binomi specifici contenenti 38 nomi generici e 75 specifici e portanti dei numeri progressivi (due per ogni specie) e nelle tavole, prive di nomi, vi sono correlativamente due numeri per ogni specie (uno per la figurazione del lembo superiore e uno per quella del lembo inferiore delle ali) che evidentemente corrispondono con quelli, come si può rilevare da un semplice raffronto.

La circostanza crea un interessante problema di priorità nomenclatoria perchè si può ritenere che i nomi generici dell' *Erste Zuträge* (riferiti a specie allora non ancora descritte) fossero nudi in maniera irrimediabile, oppure che essi siano divenuti validi al momento della pubblicazione delle rispettive figure. Su questo primo problema vi sarebbe già qualcosa da rilevare in linea di fatto, che sinora non è stato notato sufficientemente.

Nel fascicoletto infatti, dopo l' enumerazione e numerazione delle 75 specie, se ne inizia la descrizione, e al termine dell' ottava pagina resta completata solamente quella delle prime specie.

Erste

Zuträge

zur

Sammlung exotischer Schmetterlinge,

bestehend

in

genauer und richtiger

Bekundigung einzeln erworbener Bildermuster

neuerfundener

americanischer und columbianischer

Schmetterlinggattungen,

von

Jacob Hübner

in

Augsburg

1808.

Ritengono pertanto gli autori che, comunque, solo quattro *nomi generici* non siano nudi, alla data del 1808 (due di essi erano già stati istituiti nel *Sammlung exotische Schmett.*).

Ciò non è esatto: per quanto riguarda la famiglia delle *Noctuidae,* delle quali solo mi sono occupato, almeno un altro nome generico va considerato pieno alla data del 1808, ed è *Gloee,* che al N. 27-28 porta il nome specifico *Monilis.* Come si vede dalle successie opere di Hübner (Zuträge, I vol. (1818) e *Verzeichniss* (1821) quel *monilis* è la *Noctua monilis* di Fabricius, già nota molto prima del 1808. Pertanto anche *Gloee* deve essere considerato nome pieno sin da quella data.

Senonchè oggi il problema come è stato posto più sopra, rischia di venire sopraffatto da una pregiudiziale.

Si sostiene infatti che l' *Erste Zuträge, non sia mai stato pubblicato.* In verità Hemming [1] che può essere considerato il massimo indagatore su Hübner e le sue opere non ha messo mai in dubbio l' avvenuta pubblicazione del fascicoletto; ma alcuni sistematici di oggi, specialmente americani, vorrebbero ottenere dalla Commissione Internazionale di Nomenclatura una dichiarazione di invalidazione sostenendo che esiste al mondo una sola copia di tale opera, che si trova presso il Deutsches Entom. Instit. e che essa si trovi colà solo perchè giuntavi insieme con alcuni disegni originali di Hübner, senza essere mai stata pubblicata.

Già molti anni fa, appena terminata la guerra, la cortesia del Prof. Moltoni, Direttore del Museo di Milano, mi dette la interessantissima occasione, nel giro che facevo per le biblioteche italiane per censirne la consistenza in fatto di *Noctuidae,* di reperire presso quella biblioteca duramente provata dalla guerra, una copia dell' *Erste Zuträge* di cui sto scrivendo.

Esso è attualmente collocato in G. VIII. 12, n° 11747, rilegato (e così lo trovai io nel 1947) insieme alla seconda centuria di tavole dello *Zuträge.* Inoltre mi consta che insieme vi siano pure rilegate alcune tavole che senza alcun dubbio appartengono al « *Sammlung exotische Schmetterlinge* » pubblicate in quegli anni. Io posseggo

---

(1) Hemming ha pubblicato la riproduzione fotografica della copia esistente a Berlino: Hemming F., 1957, in « Hübner », Vol. I, pp. 443-450, Royal Entomological Society, London.

le fotografie in grandezza originale di tutto il complesso che eseguii nel 1947, all' occasione del reperimento.

Finchè l' avvenuta pubblicazione non venne messa in dubbio, mi limitai a considerare la validità dei nomi dell' *Erste Zuträge* così come ha ritenuto Hemming con la debita correzione per la data di *Gloee* a cui ho fatto cenno sopra (vedasi *Memorie Soc. Ent. It.*, XXXVI, 1957, pp. 5-19).

Ma ora è il caso che si mettano i sistematici e la Commissione Internazionale a conoscenza dell' esistenza di questo esemplare, che avvalora senza possibilità di smentite l' avvenuta pubblicazone del fascicolo.

La spiegazione data per la presenza dell' esemplare al Deutsche Instit. non vale più per Milano dove non è mai pervenuto nulla di personale di Hübner.

Resta solo l' estrema rarità degli esemplari. Ma essa ha una spiegazione più che chiara e sufficiente.

Se oggi un autore pubblicasse il 1° fascicolo di un libro, e lo inviasse a tutti gli specialisti; e successivamente, cambiando programma, lo ricominciasse da capo in altro modo, magari avvertendoli del cambiamento; se tale 1° fascicolo non contenesse che una prefazione senza contenuto scientifico (come quella dell' *Erste Zuträge*) e un puro e semplice indice di nomi, non vi è dubbio che il 99 per cento dei possessori butterebbe via l' insignificante e monco fascicolo privo per i contemporanei del benchè minimo valore.

Così è certamente accaduto negli anni dal 1808 al 1818, con più facilità ancora, perchè allora non si discuteva di priorità nè si poteva supporre che i discendenti avrebbero poi discettato interminabilmente sul valore di un nome e di un pezzetto di libro non più compiuto e privo di ogni contenuto e utilità scientifica. Inoltre la diffidenza a cui ho accennato in principio per lo sminuzzamento dei generi, deve avere sin dall' arrivo del fascicolo indotto molti a disfarsene, considerandolo una illecita esagerazione della sistematica allora accreditata.

Tale atteggiamento è tutt' altro che improbabile. Basti notare che ancora negli anni di pubblicazione del « *Verzeichniss* » di Hübner intorno al 1820 e dopo, la sua sistematica generica più sminuzzata, quale risulta appunto in quest' opera, è stata da tutti reietta sia

pure implicitamente: nessun autore ne fa accoglimento nè parola per quanto mi consta, per tutto il 1800.

Di Hübner tutti conoscono i disegni, ma ignorano i nomi generici. Probabilmente il « *System. Verz.* » pubblicato da Hübner nel 1822, è stato scritto come una specie di abiura, dato che neppure Hübner stesso vi accoglie la sua propria nomenclatura generica stabilita dal *Zuträge.*

Da questo modesto cenno si comprende l' enorme interesse che ha, oggi, per la nomenclatura, la copia del fascicoletto disdegnato per buona ventura dalle bombe che hanno colpito vent' anni fa il Museo di Storia Naturale di Milano.

Enzo de Michele

# MIGMATITI DELLA VAL DI SACCO (VAL GROSINA, SONDRIO)

## Nota preliminare (*)

### Introduzione.

Durante le campagne estive di rilevamento effettuate nell' alta Val Grosina occidentale, esaminando un' area (fig. 1) limitata a sud dalla linea Sasso Farinaccio - Passo di Malghera, ad ovest dalla cresta di confine tra Italia e Svizzera (valle di Poschiavo) che culmina a nord nella Cima Saoseo (m 3263), ad est dallo spartiacque tra la Valle di Sacco e la Valle di Avedo, sono state osservate delle interessanti associazioni litologiche ascrivibili a vari tipi di migmatiti che non erano mai state segnalate come tali.

Le conoscenze geologico-petrografiche della zona sono infatti molto scarse. Staub ha pubblicato una carta (bibl. 4) della Svizzera orientale in cui sono rappresentati i vari tipi litologici fino al confine con l' Italia; i limiti e le attribuzioni litologiche sono abbastanza corrispondenti con quelli da me rilevati sul nostro versante, Staub però si limita alla definizione litologica dei tipi senza preoccuparsi della interpretazione petrogenetica.

Le osservazioni sul terreno, gli studi mineralogico-strutturali e petrochimici mi hanno permesso di riconoscere alla base dei terreni metamorfici di Val di Sacco una serie prevalentemente scistosa costituita per lo più da paragneiss minuti biotitico-anfibolici associati a quarziti, scisti a staurolite e micascisti, con numerose intercalazioni lentiformi, di varie dimensioni, di embrechiti occhiadine e listate. Al di sopra e in concordanza con le rocce precedenti si trovano caratteri-

(*) Lavoro eseguito nell' ambito del programma del Centro Nazionale di Studi Geologico-Petrografici sulle Alpi del C.N.R., presso l' Istituto di Mineralogia, Petrografia e Geochimica dell' Università di Milano diretto dal Prof. G. Schiavinato, che ringrazio nel modo più vivo.

stiche epiboliti che fanno superiormente passaggio in modo graduale ad anatessiti, raramente occhiadine, con qualche sacca di gneiss a facies nettamente granitica.

## Paragneiss minuti.

Con questo nome ho identificato delle rocce metamorfiche, poco metasomatizzate, di colore grigio piuttosto scuro, a struttura minuta, a volte minutamente occhiadina, con tessitura scistosa quasi sempre ben netta, formate essenzialmente da quarzo, plagioclasio, biotite a cui si associano talora l' anfibolo, la staurolite, la cianite e la muscovite.

Gli affioramenti di questi tipi sono distribuiti in un' area molto vasta che si estende dal Pian del Lago ad est, al Passo di Malghera ad ovest e formano le cime del Sasso Farinaccio e del Matto della Chiesa.

Il litotipo più diffuso è rappresentato da un paragneiss biotitico-anfibolico in cui al quarzo, al plagioclasio andesinico-labradoritico e alla biotite si accompagnano anfibolo orneblenda, raro microclino, apatite, titanite, ortite, clinozoisite, zircone, con sericite, calcite e minerali argillosi di alterazione.

La struttura è lepidoblastica passante a granoblastica dove abbondano quarzo e plagioclasio.

Il *quarzo,* sempre molto abbondante, costituisce aggregati per lo più lenticolari di individui allotriomorfi con intensa estinzione ondulata. E' chiaramente visibile la corrosione operata su plagioclasio, biotite e orneblenda i cui frammenti residui vengono spesso inglobati dal quarzo.

Tra i feldispati grande importanza ha il *plagioclasio andesinico-labradoritico* (50% An) discretamente idiomorfo, con alterazione più o meno avanzata in prodotti argillosi e saussuritici, e con i piani di geminazione sec. l' albite talora interessati da deformazioni paracristalline. Frequenti gli inclusi di quarzo a gocce e di biotite in laminette che tendono a formare una struttura pecilitica. Accanto e spesso all' interno del plagioclasio si notano i copiosi prodotti di alterazione di un più antico feldispato basico completamente trasformato in clinozoisite, minerali argillosi, prehnite, sericite e calcite, di cui non è possibile determinare esattamente la natura.

Anche la *biotite* è uno dei minerali più antichi, in lamine di talora grandi dimensioni, sfrangiate, corrose dal quarzo e dal plagio-

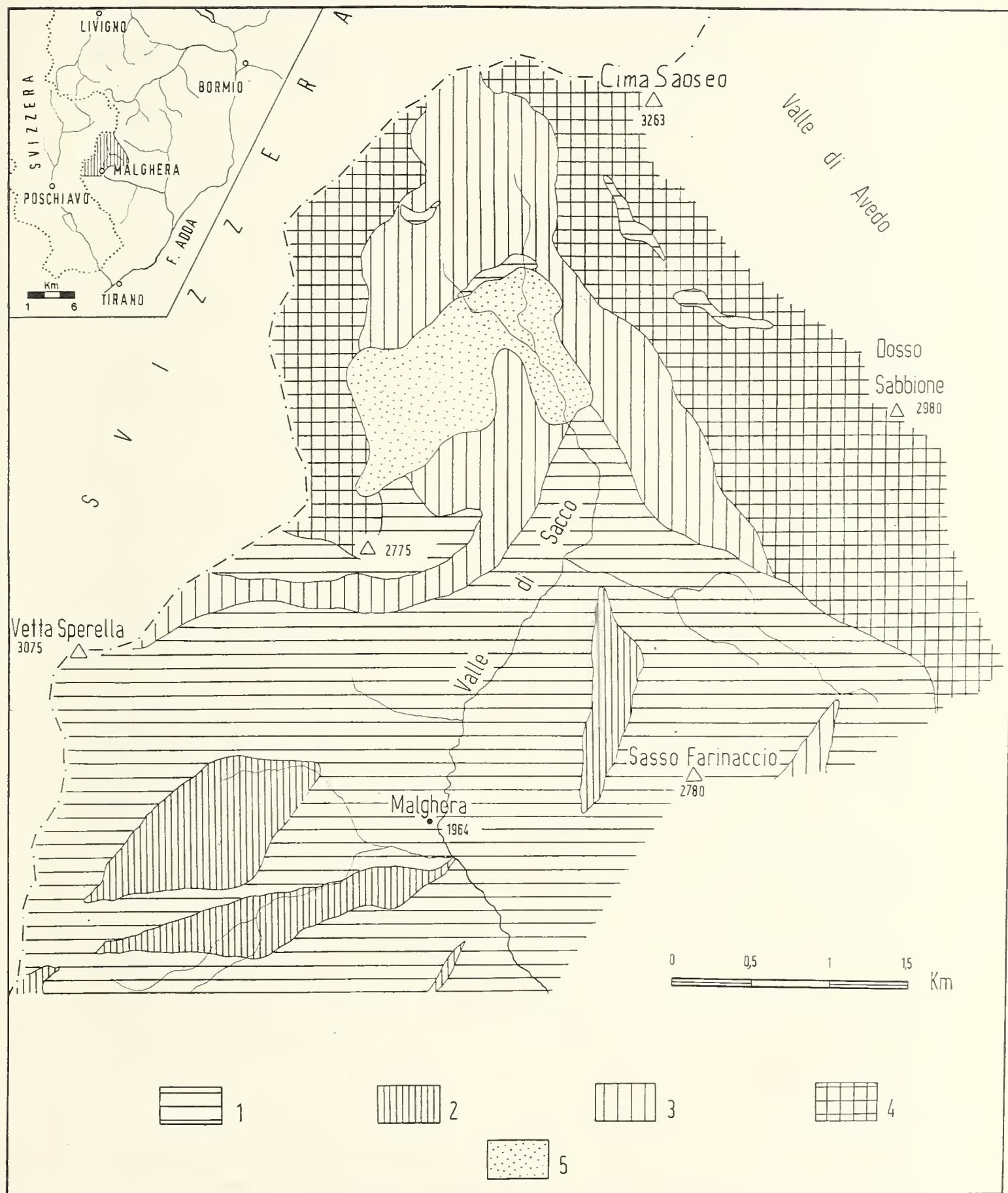



Fig. 1. — Schizzo geologico della Val di Sacco. - 1 Paragneiss minuti. - 2 Embrechiti. - 3 Epiboliti. - 4 Anatessiti e graniti di anatessi. - 5 Morene e detriti.

clasio, ricche di inclusioni di titanite, apatite, zircone e ossidi di ferro. Sembra allotriomorfa rispetto all' *anfibolo*. Quest' ultimo si trova in quantità nettamente subordinata rispetto ai precedenti minerali ed è costituito da un' *orneblenda* debolmente pleocroica dal verde giallino al verde marcio, con angolo $\gamma \wedge z$ di 23°-25°. Spesso è corrosa dal quarzo e con la biotite rappresenta il minerale originario della roccia: ad essi va poi aggiunto il feldispato di cui si conservano ora solo i relitti completamente alterati. E' da notare come i minerali femici (biotite, orneblenda) si trovino sempre associati, in plaghe distinte, con gli accessori e con i prodotti di alterazione citati.

Un feldispato di origine chiaramente tardiva è il raro *microclino* che si accresce talora alla periferia di individui più o meno alterati di plagioclasio andesinico e che si annida in piccoli cristalli allotriomorfi tra gli altri minerali.

Su due campioni opportunamente scelti è stata eseguita l' analisi modale, ricavandone le seguenti percentuali in volume:

campione VT DM 91: quarzo 32,6%; plagioclasio 34,4%; biotite 23,6%; anfibolo 2,7%; feld. potassico 0,4%; accessori (spec. clinozoisite) 6,3%.

campione VT DM 47: quarzo 36,1%; plagioclasio 27,9%; biotite 19,4%; anfibolo 6,9%; feld. potassico 1,9%; accessori (spec. clinozoisite) 7,8%.

Associate spesso con il litotipo sopra descritto si rinvengono intercalazioni lentiformi di *paragneiss a staurolite* nettamente scistosi per la presenza di lamelle micacee più estese, spesso alterati con patine rosso-brunastre. In questi, oltre al quarzo, al plagioclasio andesinico e alla biotite spesso cloritizzata, si notano muscovite, staurolite, cianite e granato accompagnati da apatite, zircone, magnetite.

La *staurolite*, che insieme con la cianite, la biotite e il granato forma la parte più antica della roccia, si trova in individui di grandi dimensioni di color giallo bruniccio, apleocroici, molto corrosi da quarzo e plagioclasio, talora alterati in clorite; resti di facce sono spesso evidenti in alcuni cristalli.

La *cianite* si presenta in grossi individui di aspetto ameboide o allungato, di color cinerino chiaro, ricchi di inclusioni di biotite, quarzo, granato e magnetite. Il *granato* è in relitti piuttosto piccoli, spesso scheletrici.

Abbastanza frequenti sono anche le *quarziti,* più o meno filladiche, di color grigio scuro, compatte, scistose, a grana finissima, costituite da abbondante quarzo, biotite e muscovite in quasi uguale quantità e plagioclasio albitico, a cui si accompagnano talora come accessori il granato, l'apatite, la pirite, lo zircone, epidoti di tipo clinozoisitico e pistacitico, la clorite.

### Embrechiti.

Seguendo la terminologia di Jung e Roques (bibl. 1) ho chiamato embrechiti quegli gneiss della Val di Sacco di color grigio chiaro spesso rosato, a tessitura prevalentemente occhiadina, ma talora listata, in cui le mandorle e le liste feldispatiche sono circondate e alternate con letti quarzoso-micacei. Queste rocce sono sempre associate ai paragneiss minuti a cui sono legate da forme di passaggio e in cui formano lenti di dimensioni molto variabili, ma sempre concordanti. Molto spesso le embrechiti sono state cataclasate e milonitizzate.

Gli affioramenti più vasti si rinvengono nella valle di Malghera e alle pendici nordoccidentali del Sasso Farinaccio, dove le lenti assumono anche lunghezza chilometrica; piccole lenti sparse non mancano un po' dappertutto nei paragneiss minuti.

Dal punto di vista della composizione mineralogica si osserva in queste rocce la presenza di abbondante feldispato potassico, sempre però subordinato al quarzo e al plagioclasio, e di moltissima muscovite, in contrasto con la quasi completa assenza di biotite e la scarsità di accessori.

Al microscopio si nota una struttura chiaramente porfiroblastica, in cui i grossi cristalli feldispatici sono fasciati da liste di quarzo con struttura a mosaico e da larghe lamine di muscovite.

Il *quarzo* è sempre il minerale più abbondante, nettamente allotriomorfo e con estinzione ondulata. Esso forma spesso grandi plaghe oppure sciami di individui molto fratturati. Si presenta inoltre come incluso a goccia nei feldispati, che in genere corrode.

Tra i feldispati prevale un *plagioclasio* di tipo albitico (2-3% An) in individui di dimensioni piuttosto piccole, generalmente idiomorfi, non sempre geminati, talora con molte inclusioni specie di muscovite in laminette e di apatite. Una certa sericitizzazione si nota lungo i piani di sfaldatura mentre alcuni individui geminati secondo la legge

dell' albite mostrano tracce di deformazioni paracristalline. Dai contatti con il microclino e il quarzo appare chiaramente che l' albite è di genesi anteriore ad entrambi.

Nettamente posteriore sembra il *microclino,* abbondante ma subordinato, che si trova sia in grossi cristalloblasti pertitici abbastanza idiomorfi, sia in piccoli individui allotriomorfi. L' inclusione di albite ma specialmente di quarzo e di muscovite in cristalli disposti concordemente alla scistosità della roccia permette di interpretare questi minerali come relitti della blastesi potassica.

Alla geminazione albite-periclino si associa spesso quella secondo Carlsbad e gli smistamenti micropertitici sono costituiti da oligoclasio acido (12% An).

La *muscovite,* talora associata a biotite cloritizzata, sembra essere tra i più antichi minerali presenti. Sempre idiomorfa, è abbondantemente corrosa da quarzo e feldispati, disarticolata e smembrata dagli sforzi tettonici.

Ad essa si accompagnano anche relitti di *granato,* corroso e alterato, che insieme con l' apatite torbida costituisce sicuramente la parte più antica della roccia. Molto più raro è lo zircone.

I risultati dell' analisi modale effettuata su due campioni sono i seguenti:

campione VT DM 31: quarzo 44,4%; plagioclasio 29,4%; muscovite 15,1%; feld. potassico 9,2%; accessori 1,9%.

campione VT DM 23: quarzo 43,2%; plagioclasio 23,5%; muscovite 17,9%; feld. potassico 14,8%; accessori 0,6%.

**Epiboliti.**

Ancora seguendo la terminologia di Jung e Roques, con questo nome ho distinto delle rocce fondamentalmente costituite da paragneiss di tipo minuto o minutamente occhiadino, a biotite prevalente e con scistosità regolare (paleosoma), in cui si intercalano innumerevoli filoncelli e liste di materiale granitico (neosoma) in facies di aplite, generalmente paralleli tra loro e con la scistosità, il cui spessore, non superiore a 10 cm in media, scende spesso a valori millimetrici. Frequentemente si notano anche pieghe ptigmatiche.

La diffusione di queste rocce, che generalmente giacciono al di sopra dei paragneiss minuti, è limitata ai due versanti della media

Val di Sacco, all' alta Val di Sacco, ad un tratto della Cresta delle Sperelle e ad un tratto della cresta ad est del Sasso Farinaccio.

Microscopicamente il paleosoma mostra tessitura marcatamente scistosa e struttura debolmente lepidoblastica: tra i componenti mineralogici il quarzo e il plagioclasio hanno uguale diffusione; a questi seguono la biotite, la muscovite e il microclino; come accessori granato, apatite, ortite, zircone, titanite e pirite.

Tra i minerali più antichi della roccia va collocata la *biotite*. Questa, talora concresciuta con la muscovite, forma lamine idiomorfe isoorientate intensamente pleocroiche, ricche di inclusioni di apatite, ortite, zircone, sfrangiate e parzialmente alterate in clorite, corrose anche profondamente dal quarzo e dal plagioclasio.

Alla stessa fase minerogenetica appartiene probabilmente anche il *granato* in piccoli individui tondeggianti o irregolari.

I minerali leucocrati sono invece di genesi più recente. Tra i feldispati caratteristico è spesso il *plagioclasio* di tipo albitico che si presenta in grandi individui allotriomorfi non sempre geminati, a struttura pecilitica perchè ricchissimi di inclusioni di laminette di biotite, di clorite, quarzo a gocce, granato, apatite e zircone. Altre volte è invece in cristalli più piccoli parzialmente sericitizzati, con mirmechite, all' orlo o all' interno di cristalli di microclino, cui sembra di poco precedente o contemporaneo. Anche il *microclino*, sebbene in quantità subordinate, talora appare in grandi individui peciloblastici; ma per lo più si tratta di piccoli cristalli o di orli di accrescimento intorno a individui di plagioclasio.

Il *quarzo* è, con il plagioclasio, il minerale più abbondante. Sempre allotriomorfo, forma individui lenticolari ad estinzione ondulata e margini addentellati.

Il neosoma mostra al microscopio struttura allotriomorfa granulare senza traccia di tessitura scistosa. La composizione mineralogica, data da quarzo, plagioclasio, microclino con scarsissima muscovite, apatite, biotite cloritizzata, differisce da quella vista nel paleosoma per la scarsezza di miche e accessori, ponendosi così per quest' ultimo carattere e per la prevalenza della muscovite sulla biotite accanto ai tipi embrechitici.

Il *plagioclasio*, di tipo albitico, è spesso geminato e con frequenti microimplicazioni mirmechitiche di quarzo. Diffusa la sericitizzazione, specie lungo i piani di geminazione e di sfaldatura.

Gli individui sono sempre allotriomorfi come pure quelli di *microclino*; solo alcuni cristalli di plagioclasio mostrano orli di accrescimento di feldispato potassico. In entrambi i minerali si nota la presenza di gocce di quarzo di neoformazione.

Due analisi modali volumetriche eseguite sulle epiboliti mostrano i seguenti risultati:

campione VT DM 77: quarzo 31,9%; plagioclasio 41,9%; biotite 18,1%; muscovite 1,2%; feld. potassico 2,9%; accessori 4%.

campione VT DM 72: quarzo 41,3%; plagioclasio 30,9%; biotite 16,2%; muscovite 4,8%; feld. potassico 5,2%; accessori 1,6%.

### Anatessiti e graniti d'anatessi.

Le anatessiti sono rocce di tipo gneissico composte da quarzo e feldispati sodici e potassici, a grana media, con brevi liste di lamine biotitiche isoorientate o di aspetto evanescente. Questi tipi fanno gradualmente passaggio a rocce di aspetto nettamente granitico in cui ogni tessitura scistosa è cancellata e che corrispondono a graniti di anatessi. Questi ultimi non affiorano in continuità ma si presentano sotto forma di sacche isolate all' interno del corpo delle anatessiti, nelle quali d' altronde si alternano anche lenti di materiale specialmente quarzitico poco o per nulla trasformato.

L' area di affioramento di queste rocce, che formano il tetto della serie metamorfico-metasomatica di Val di Sacco, è molto ampia estendendosi, a guisa di grande arco, dal Pizzo di Teo al Pizzo di Sena e quindi con una breve interruzione al Passo di Sacco, da Cima Saoseo fino a sud di Dosso Sabbione.

Al microscopio la struttura è quasi sempre granulare, talora con tendenza alla lepidoblastica; la tessitura scistosa è spesso posta in evidenza dall' alternanza di letti quarzo-feldispatici e di letti micacei. La composizione mineralogica è rappresentata innanzitutto dal quarzo e dai feldispati: tra questi ultimi prevale sempre il plagioclasio che può avere una composizione da albitica ad andesinica, accompagnato da ortose e microclino. Abbonda la biotite, talvolta la muscovite; tra gli accessori può comparire il granato, mentre molto diffusi sono apatite, titanite, zircone, ortite, clinozoisite, sericite, clorite, ossidi di ferro e minerali argillosi di alterazione.

Il *quarzo* è il minerale più abbondante, sempre allotriomorfo e con estinzione ondulata. Comuni i contatti di corrosione con i feldispati e con la biotite. Frequenti le strutture di microimplicazione (mirmechite e micropegmatite) con i plagioclasi.

La *biotite* appare come uno dei minerali più antichi, spesso cloritizzata, circondata da un orlo di sericite e corrosa da quarzo e feldispati. Talora è ricchissima di accessori, tra cui zircone, titanite e granato. La *muscovite* è più rara, priva di inclusioni, talora con debole pleocroismo in verde tenue. Dai rapporti con la biotite sembra che sia posteriore a quest' ultima.

Un antico plagioclasio basico, di cui si osservano abbondanti prodotti di alterazione come saussurite, minerali argillosi, clinozoisite, doveva essere presente in origine insieme con la biotite e il granato. Queste plaghe paleosomatiche sono molto vaste e generalmente ben distinte da quelle neosomatiche dove abbondano vari tipi di feldispati sodici e potassici. Il più abbondante è senza dubbio il *plagioclasio* che normalmente è formato da albite (8-10% An), ma che in qualche tipo arriva ad essere un' andesina con 35% An.

Gli individui sono abbastanza grandi, spesso non geminati e al loro interno sono talvolta visibili parti variamente sericitizzate. Apatite, biotite, zircone e quarzo a gocce sono rappresentati come inclusi.

Il feldispato potassico è dato da *ortose* e *microclino*, frequentemente pertitici, nettamente allotriomorfi rispetto al plagioclasio che talora circondano e corrodono.

Nei tipi più chiaramente granitici, che all' analisi petrochimica rivelano di avere composizione intermedia tra una granodiorite e una granosienite (v. tab. I), manca l' ortose, ma il microclino assume maggiore importanza formando estese plaghe di individui micropertitici inglobanti altri minerali come plagioclasio più o meno alterato, quarzo, biotite, granato e clinozoisite.

All' analisi modale volumetrica due anatessiti hanno mostrato la seguente composizione:

campione VT DM 104: quarzo 25.1%: plagioclasio 32.8%; biotite 21,5%: feld. potassico 12,9%: accessori (spec. clinozoisite) 7,7%.

campione VT DM 113: quarzo 34,4%; plagioclasio 33,4%: biotite 18,8%; feld. potassico 9,9%; accessori 3.5%.

I risultati di tutte le analisi modali sono stati raccolti nella tabella II.

## Tabella I

*Campione VT DM 110: granito d'anatessi - q 2640 presso il Lago Scalpellino*

| Analisi | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 67,10 |
| $Al_2O_3$ | 15,29 |
| $Fe_2O_3$ | 1,77 |
| $FeO$ | 1,60 |
| $MnO$ | 0,05 |
| $MgO$ | 1,05 |
| $CaO$ | 3,48 |
| $Na_2O$ | 4,02 |
| $K_2O$ | 4,05 |
| $P_2O_5$ | 0,16 |
| $TiO_2$ | 0,42 |
| $H_2O+$ | 1,70 |
| $H_2O-$ | 0,22 |
| | 100,14 |

| Modo | |
|---|---|
| Quarzo | 32,2 |
| Plagioclasio | 34,6 |
| Feld. potassico | 10,3 |
| Biotite | 18,3 |
| Epidoto clinoz. | 2,6 |
| Accessori | 2,0 |
| | 100,0 |

Tipo magmatico: granodioritico-granosienitico

Analista: E. de Michele

| Parametri magm. sec. Niggli | | Base | | Catanorma | |
|---|---|---|---|---|---|
| si | 286,0 | Ru | 0,3 | Ru | 0,3 |
| al | 38,4 | Cp | 0,3 | Cp | 0,3 |
| fm | 17,9 | Kp | 14,6 | Mt | 1,9 |
| c | 15,9 | Ne | 21,8 | An | 12,0 |
| alk | 27,8 | Cal | 7,2 | Or | 24,3 |
| | | Cs | 1,4 | Ab | 36,3 |
| k | 0,39 | Fs | 1,9 | Wo | 1,9 |
| mg | 0,37 | Fo | 2,2 | Hy | 2,5 |
| ti | 1,28 | Fa | 1,9 | En | 2,9 |
| p | 0,51 | Q | 48,4 | Q | 17,6 |
| | | | 100,0 | | 100,0 |

Tabella II

*Analisi modali*

| Tipi | quarzo | plag. | biot. | musc. | K-feld. | anfib. | access. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Paragneiss minuti | | | | | | | |
| c. 91 | 32,6 | 34,4 | 23,6 | — | 0,4 | 2,7 | 6,3 |
| c. 47 | 36,1 | 27,9 | 19,4 | — | 1,9 | 6,9 | 7,8 |
| Embrechiti | | | | | | | |
| c. 31 | 44,4 | 29,4 | — | 15,1 | 9,2 | — | 1,9 |
| c. 23 | 43,2 | 23,5 | — | 17,9 | 14,8 | — | 0,6 |
| Epiboliti | | | | | | | |
| c. 77 | 31,9 | 41,9 | 18,1 | 1,2 | 2,9 | — | 4,0 |
| c. 72 | 41,3 | 30,9 | 16,2 | 4,8 | 5,2 | — | 1,6 |
| Anatessiti | | | | | | | |
| c. 104 | 25,1 | 32,8 | 21,5 | — | 12,9 | — | 7,7 |
| c. 113 | 34,4 | 33,4 | 18,8 | — | 9,9 | — | 3,5 |
| Granito d'anatessi | | | | | | | |
| c. 110 | 32,2 | 34,6 | 18,3 | — | 10,3 | — | 4,6 |

**Conclusioni.**

Le rocce passate brevemente in rassegna formano una successione di migmatiti in cui il fenomeno del metasomatismo appare di intensità crescente nel passare dalle prime alle ultime descritte.

Il termine che ha subito meno l' influenza della feldispatizzazione è stato quello dei *paragneiss minuti* in cui il paleosoma, che forma la parte prevalente della roccia, è costituito soprattutto da biotite, anfibolo, granato, staurolite e cianite: la presenza di così numerosi silicati alluminiferi in tipi litologici affini facenti graduale passaggio gli uni agli altri testimonia della probabile origine sedimentaria di questi scisti, che a ragione Staub denomina « *parascisti* »; inoltre i vari litotipi che si alternano con quello principale in tutta la serie dei paragneiss minuti possono venir spiegati con la naturale inomo-

geneità del sedimento originario che, in base alla composizione mineralogica sopra vista, ha subito un metamorfismo regionale in ambiente di mesozona abbastanza profonda. Il neosoma invece è scarso e talvolta addirittura assente: esso è limitato all' apporto essenzialmente potassico che ha generato il microclino di genesi nettamente tardiva.

Uno stadio molto avanzato di feldispatizzazione è rappresentato dalle *embrechiti* in cui il paleosoma, scarsissimo, è costituito da poca biotite e relitti di granato; esso diviene sempre più abbondante avvicinandosi al contatto con i paragneiss minuti fino ad identificarsi con essi. Si riconosce quindi una originaria somiglianza tra le due rocce che nei tipi estremi appaiono completamente diverse.

Nelle embrechiti la feldispatizzazione (neosoma) ha carattere sodico-potassico poichè accanto all' albite molto abbondante esiste anche il microclino spesso pertitico; si può anche riconoscere che la metasomatosi sodica ha preceduto quella potassica.

Albite e microclino pecilitici sono la conseguenza dell' apporto sodico-potassico nelle *epiboliti*, il cui paleosoma è macroscopicamente simile ai sottostanti paragneiss minuti. Il neosoma si manifesta in due distinti livelli corrispondenti forse a due successivi momenti di feldispatizzazione: a livello microscopico con la presenza di porfiroblasti pecilitici, a livello macroscopico con la frequente intercalazione di letti aplitici di varia forma.

La maggiore intensità di feldispatizzazione spinta sino alla granitizzazione si osserva, da ultimo, nelle *anatessiti* passanti a *graniti d' anatessi*. Qui il paleosoma o i resti del paleosoma sono molto abbondanti e i suoi caratteri sono microscopicamente simili a quelli dei sottostanti paragneiss, di cui si trovano pure abbondanti relitti lentiformi, di varie dimensioni, in tutto il corpo delle anatessiti.

Queste caratteristiche, micro- e macroscopiche, possono testimoniare una evoluzione molto avanzata in senso granitico delle anatessiti a partire da rocce simili ai paragneiss. La contemporanea presenza di ortose, microclino e albite, questo più antico di quelli, spesso pertitici, può essere interpretata come prova dei complessi fenomeni metamorfico-metasomatici subiti da quelle rocce in epoche differenti ed anche delle diverse condizioni chimico-fisiche, per lo più catazonali, in cui tali processi si sono realizzati.

Risulta quindi da questo quadro che tutta la serie metamorfico-metasomatica di Val di Sacco si presenta geneticamente unitaria con feldispatizzazione progressiva intensificata verso l' alto dove ap-

paiono anche tipi granitici. Sorge di conseguenza il problema della attuale posizione delle anatessiti al tetto della serie di migmatiti della Val di Sacco. Le anatessiti, infatti, essendo rocce che hanno subito una più intensa feldispatizzazione occupano di solito una posizione profonda nella crosta terrestre al di sotto di un mantello di migmatiti di vario genere. Qui invece abbiamo visto che esse giacciono sopra rocce (paragneis minuti) sicuramente di mesozona. D' altronde in campagna non si osservano finora elementi validi per sostenere delle soluzioni di ordine tettonico. Tale problema, connesso con quello della provenienza degli apporti sodico-potassici, non può quindi essere risolto da uno studio basato su di un rilevamento di modeste proporzioni, trattandosi di una questione che implica profonde conoscenze dell' ambito regionale, conoscenze per altro non ancora complete.

*Milano, Istituto di Mineralogia, Petrografia e Geochimica dell' Università, 17 maggio 1963.*

## Riassunto

In questa nota vengono esposti i primi risultati di ricerche geologico-petrografiche svolte in Val di Sacco (alta Val Grosina occidentale, Valtellina).

E' stata riconosciuta la presenza di una potente serie di migmatiti formata da paragneiss minuti poco metasomatizzati, da lenti di ogni dimensione di embrechiti occhiadine e listate, da epiboliti ricche di vene ptigmatiche e da un potente complesso di anatessiti nel cui ambito, con passaggi molto sfumati, si notano sacche di granito d' anatessi.

Si è anche riconosciuto che la feldispatizzazione, spinta sino alla granitizzazione, ha agito sempre più intensamente su un substrato litologicamente quasi omogeneo dando origine a rocce che, dalle meno alle più metasomatizzate, si succedono dal basso in alto nell'ordine sopradescritto.

## BIBLIOGRAFIA

(1) JUNG J. - ROQUES M. - *Introduction à l' étude zonéographique des formations cristallophylliennes.* Bull. Carte Géol. France, 50, 1952.

(2) MALARODA R. - SCHIAVINATO G. - *Le anatessiti dell'Argentera.* Rend. Soc. Min. It., Milano, 1958.

(3) Piccoli G. - *Il problema delle migmatiti attraverso mezzo secolo di ricerche.* Periodico di Mineralogia, Roma, 1958.

(4) Staub R. - *Geologische Karte der Bernina Gruppe und ihrer Umgebung im Oberengadin, Bergel, Val Malenco, Puschlav und Livigno.* Scala 1:50.000. 1912-1945. Herausgegeben von der Geologische Kommission der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft, unter Leitung von A. Buxtorf 1946.

(5) Tröger W. E. - *Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale.* Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1956.

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXXVI

Fig. 1. — Paragneiss minuto. Bassa Val di Sacco.

Fig. 2. — Embrechite occhiadina cataclastica. Bassa Val di Sacco.

Fig. 1.

Fig. 2.

## SPIEGAZIONE DELLA TAV. XXXVII

Fig. 1. — Epibolite. Versante occidentale della media Val di Sacco.

Fig. 2. — Anatessite con relitti melanocrati evanescenti.
Alta Val di Sacco.

Fig. 1.



Fig. 2.

# SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Soci possono essere in numero illimitato: *annuali*, *vitalizi*, *benemeriti*.

I *Soci annuali* pagano L. 2000 all' anno, *in una sola volta, nel primo bimestre dell' anno, e sono vincolati per un triennio.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti in Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli Atti e le Memorie della Società e la Rivista *Natura.*

Chi versa Lire 20 000 una volta tanto viene dichiarato *Socio vitalizio.*

Sia i soci *annuali* che *vitalizi* pagano una quota d'ammissione di L. 500.

Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno contribuito alla costituzione del capitale sociale o reso segnalati servizi.

La *proposta per l' ammissione d' un nuovo Socio annuale o vitalizio* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo.

Le rinuncie dei Soci *annuali* debbono essere notificate per iscritto al Consiglio Direttivo almeno tre mesi prima della fine del 3° anno di obbligo o di ogni altro successivo.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Tutti i Soci possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, purchè li domandino a qualcuno dei membri del Consiglio Direttivo o al Bibliotecario, rilasciandone regolare ricevuta e con le cautele d' uso volute dal Regolamento.

Gli Autori che ne fanno domanda ricevono gratuitamente *cinquanta* copie a parte, con *copertina stampata*, dei lavori pubblicati negli *Atti* e nelle *Memorie*, e di quelli stampati nella Rivista *Natura.*

Per la tiratura degli *estratti*, oltre le dette 50 copie, gli Autori dovranno rivolgersi alla Tipografia sia per l' ordinazione che per il pagamento. La spedizione degli estratti si farà in assegno.

# INDICE DEL FASCICOLO II



---

*Nel licenziare le bozze i Signori Autori sono pregati di notificare alla Tipografia il numero degli estratti che desiderano, oltre le* 50 *copie concesse gratuitamente dalla Società.*
*Il listino dei prezzi per gli estratti degli* Atti *da pubblicarsi nel 1962 è il seguente:*

| COPIE | 25 | 50 | 75 | 100 |
|---|---|---|---|---|
| Pag. 4 | L. 1500.– | L. 2000.– | L. 2250.– | L. 2500.– |
| " 8 | " 2000.– | " 2500.– | " 2750.– | " 3000.– |
| " 12 | " 2500.– | " 3000.– | " 3250.– | " 3500.– |
| " 16 | " 3000.– | " 3500.– | " 3750.– | " 4000.– |

NB. - La coperta stampata viene considerata come un 1/4 di foglio.

---

*Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratis a ciascun Socio sono* 16 *per ogni volume degli* Atti *o di* Natura.

*Nel caso che il lavoro da stampare richiedesse un maggior numero di pagine, queste saranno a carico dell'Autore. La spesa delle illustrazioni è pure a carico degli Autori.*

I vaglia in pagamento delle quote sociali devono essere diretti esclusivamente al Dott. Edgardo Moltoni, *Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, Milano.*